

KLIMATOTHERAPIE

VON J. GLAX

PHYSIKALISCHE THERAPIE HERAUSGEGEBEN
VON J. MARCUSE UND A. STRASSER 9. HEFT

FERDINAND ENKE in STUTTGART



Gift of
Hildegard Berliner
in memory of her husband,
Bernhard Berliner, M.D.
STANFORD
UNIVERSITY
LIBRARIES





PHYSIKALISCHE THERAPIE

IN EINZELDARSTELLUNGEN

HERAUSGEGEBEN VON

Dr. J. MARCUSE UND **Doz. Dr. A. STRASSER**

Dirigierender Arzt der Kuranstalt Ebenhausen bei München — an der Universität Wien

UNTER MITARBEIT VON

Geh.-Rat Prof. Dr. L. BRIEGER, Berlin. Doz. Dr. A. BUM, Wien. Dr. B. BUXBAUM, Wien. Doz. Dr. H. DETERMANN, Freiburg i. B.-St. Blasien. Dr. O. FELLNER, Wien. Dr. A. FOGES, Wien. Doz. Dr. F. FRANKENHÄUSER, Berlin. Dr. R. FRIEDLÄNDER, Wiesbaden. Prof. Dr. J. GLAX, Abbazia. Doz. Dr. M. HERZ, Wien. Doz. Dr. R. KIENBÖCK, Wien. Doz. Dr. D. O. KUTHY, Budapest. Dr. A. LAQUEUR, Berlin. Doz. Dr. A. MARTIN, Zürich. Dr. S. MUNTER, Berlin. Prof. Dr. H. RIEDER, München. Prof. Dr. H. ROSIN, Berlin. Prof. Dr. G. SITTMANN, München. Doz. Dr. K. ULLMANN, Wien. Hofrat Prof. Dr. W. WINTERNITZ, Wien. Doz. Dr. J. ZAPPERT, Wien.

---

9. Heft:

Klimatotherapie.

Bearbeitet von

Professor Dr. J. GLAX

Abbazia.

STUTTGART.

VERLAG VON FERDINAND ENKE.

1906.

KLIMATOTHERAPIE.

BEARBEITET VON

PROFESSOR DR. J. GLAX

ABBAZIA



STUTTGART.

VERLAG VON FERDINAND ENKE.

1906.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Inhalt.

Seite

Einleitung.

Die Klimatotherapie ist die Lehre von der Verwendung bestimmter klimatischer Einflüsse zu Heilzwecken.

Das Klima (von κλίνειν, neigen, die von der Neigung der Erdachse abhängigen Unterschiede der Bestrahlung) oder die Gesamtheit der meteorologischen Erscheinungen, welche den mittleren Zustand der Atmosphäre an irgend einer Stelle der Erdoberfläche charakterisieren (Hann), übt einen bestimmten Einfluß auf die Lebensvorgänge der Organismen aus. So sehen wir, daß auch der Mensch, je nachdem er im Süden oder im Norden, auf Bergen, in Niederungen oder an der See lebt, gewisse körperliche und geistige Eigenschaften besitzt, welche ihm durch die klimatischen Verhältnisse seines Wohnortes im Laufe der Zeiten aufgeprägt wurden. Aber nicht nur die durchschnittlichen normalen Witterungsverhältnisse eines Ortes, welche das Klima charakterisieren, sondern auch der tägliche Wechsel der verschiedenen meteorologischen Faktoren, das „Wetter“, ist von großem Einfluß auf den Menschen, und wenn es auch Aerzte gegeben hat, welche jeden Zusammenhang zwischen Witterung und Krankheiten geleugnet haben, so lehrt doch die Erfahrung, daß ein solcher unzweifelhaft besteht.

Die Tatsache, daß das Klima und die Witterungsverhältnisse eines Ortes, namentlich zu einer bestimmten Jahreszeit, gewisse Schädlichkeiten mit sich bringen und den Verlauf mancher Krankheitsprozesse ungünstig beeinflussen, während Klima und Wetter eines anderen Ortes zu derselben Zeit zur Hebung der Gesundheit und Heilung von Krankheiten beitragen, gab schon Hippokrates und Celsus Veranlassung, Kranken einen Ortswechsel und besonders Schiffahrten zu empfehlen. Die ersten Anfänge der Klimatotherapie reichen somit weit zurück und decken sich mit jenen der Klimatologie, zu der Hippokrates in seiner berühmten Schrift περί 'αέρων ὑδάτων καὶ τόπων die ersten Grundlagen gelegt hat (Pagel).

Als den Begründer der neueren Klimatologie dürfen wir Alexander von Humboldt betrachten, welcher hierdurch mittelbar auch zum Begründer der Klimatotherapie geworden ist, denn nur die genaue Kenntnis der klimatischen Verhältnisse ermöglicht es zu bestimmen, in welche Gegend

wesentlich zur Selbstreinigung der Atmosphäre bei (M. Rubner). Dagegen sind alle, namentlich in der Bäderliteratur verbreiteten Angaben über den hohen Ozongehalt der Wald-, See- und Bergluft, sowie die hieraus abgeleiteten Schlüsse auf deren klimatischen Heilwert völlig belanglos, da die bisherigen Messungsmethoden des Ozongehaltes der Luft mittels Jodstärkekleister- oder Tetra-Papierstreifen (Tetramethylparaphenylendiamin) ganz unverläßlich sind. Hann hält es allerdings für möglich, daß bei der großen Menge Luft, welche der Mensch täglich einatmet, auch die Beimengung geringer Quantitäten wirksamer Substanzen einen Einfluß auf den Organismus ausüben können, bedenkt man aber das hohe Oxydationsvermögen des Ozon, so scheint es mehr als wahrscheinlich, daß jede Einwirkung der minimalen in der Atmosphäre vorhandenen Ozonmengen bei der Atmung schon auf dem Wege von der Mundhöhle bis zur Lunge verloren geht (v. Bebber).

Aehnlich wie mit dem Ozon verhält es sich mit dem von Schönbein in den atmosphärischen Niederschlägen nachgewiesenen Antozon oder Wasserstoffsuperoxyd, welches ebenfalls in größerer Menge desinfizierend wirkt, dessen mittlere Quantitäten in einem Liter Niederschlägen jedoch nur 0,182 mg betragen.

Der Stickstoffgehalt der Luft hat, obwohl der N in das Blut aufgenommen wird, und an und für sich einen wichtigen Bestandteil des Protoplasmas bildet, wahrscheinlich keine bemerkenswerte Wirkung auf den Organismus, weil dieses Gas im menschlichen Körper keine chemischen Verbindungen eingeht.

Auch die Kohlensäure hat trotz ihrer toxischen Wirkungen für die Klimatotherapie keine Bedeutung, da die in der atmosphärischen Luft vorkommenden Mengen dieses Gases nach zahlreichen Messungen nur ganz ausnahmsweise die niederen Werte von 0,3—0,4 pro Mille überschreiten, während man annehmen darf, daß erst CO_2-Mengen von mehr als 0,5 pro Mille einen schädlichen Einfluß auf den Organismus ausüben könnten. Bedenkt man jedoch, daß die Kohlensäuremengen, welche durch Atmung, Verbrennung, Gärung, Verwesung und die nächtliche Kohlensäureexhalation der Pflanzen in die Atmosphäre gelangen, bedeutende sind, so ist es gewiß von hohem Interesse, zu erfahren, wie die Beständigkeit des geringen Kohlensäuregehaltes der Luft erhalten wird. Sehen wir davon ab, daß das Niederschlagswasser bedeutende Kohlensäuremengen absorbiert, so ist es namentlich die Pflanzenwelt, welche am Tage begierig CO_2 aufnimmt und O abgibt. In der Nacht ist allerdings das Verhältnis ein umgekehrtes, aber die Menge des Gaswechsels ist eine weit geringere als am Tage.

Die geringen Mengen von Ammoniak, welche sich in der Luft konstant finden und durch die Zersetzung organischer Substanzen entstehen, sind für die Klimatotherapie ebenso unwichtig, wie die minimalen in der

Atmosphäre vorkommenden Quantitäten von Salpetersäure und salpetriger Säure, welche ihren Ursprung der Oxydation des Stickstoffes durch elektrische Entladungen verdanken (Renke, Rubner).

Die Bedeutung des Wasserdampfes, welcher jedenfalls bezüglich seiner Menge der wechselndste Bestandteil der Luft ist, soll später bei Besprechung der Luftfeuchtigkeit als klimatischer Faktor erörtert werden.

Am Meeresufer tritt zu den normalen Bestandteilen der Luft noch ein gewisser Gehalt an Kochsalz hinzu, dem vielfach ein höherer therapeutischer Wert beigemessen wurde. Nach den älteren Untersuchungen von Gilbert d'Hercourt ist die Atmosphäre an den Meeresufern selbst bei geringem Seegange mit Salzteilchen imprägniert und zwar in einer Ausdehnung von 400—500 m landeinwärts und 70 m in vertikaler Richtung. Zu ähnlichen Resultaten kam Kruse, doch unterliegt es keinem Zweifel, daß der Seeluft ein Salzgehalt an und für sich nicht zukommt, sondern daß es sich nur um eine von Wind und Wetter abhängige mechanische Beimischung von Salz handelt, deren therapeutischer Wert ein sehr bedingter ist (Friedrich). Unter denselben Bedingungen wie das Kochsalz gelangen jedenfalls auch geringe Mengen von Bromsalzen in die Luft.

Auch Spuren von Jod sollen sich namentlich in der Seeluft finden, doch leugnet Garrigou, daß freies Jod oder Jodgase in der Atmosphäre vorkommen, sondern es gelangt dasselbe mit den Sporen jodhaltiger Pflanzen in die Luft und wäre sonach zu dem Staubgehalt der Atmosphäre zu rechnen.

Neben diesen analytisch nachweisbaren Substanzen enthält die Luft im Freien auch Stoffe, welche sich infolge ihrer feinsten Verteilung durch die chemische Analyse nicht feststellen, wohl aber durch den Geruchssinn wahrnehmen lassen und ohne Zweifel physiologisch wirksam sind, wie z. B. der Harzgeruch des Koniferenwaldes, der Blätterduft, der Geruch des Heues und anderes mehr (Rubner).

Zu den bisher genannten Bestandteilen der Atmosphäre treten noch, wie bereits früher erwähnt wurde, Verunreinigungen durch Gase und Staub hinzu. Die Gase entstehen durch die Zersetzung organischer Substanzen oder sie stammen von gewissen Gewerbebetrieben. Zu ersteren gehören alle Fäulnisgase, das Sumpfgas und der Schwefelwasserstoff, zu letzteren zählen die Rauchgase, welche bei der Verbrennung von Kohle und anderem Brennmaterial in die Luft gelangen. Selbstverständlich muß auch eine durch Fabriksbetriebe hervorgerufene Vermehrung gewisser normaler Bestandteile der Atmosphäre, wie der Kohlensäure, der Salpetersäure und salpetriger Säure sowie des Ammoniaks als Verunreinigung der Luft aufgefaßt werden. In klimatotherapeutischer Beziehung haben diese Verunreinigungen der Atmosphäre keine Bedeutung, sie beweisen nur, daß in der Nähe von Kurorten keine Fabriksbetriebe bestehen dürfen.

Wichtiger für die Klimatotherapie ist der Staubgehalt der Luft. Im allgemeinen gibt es nach Rubners Ansicht nur zwei eigenartige Staubgattungen: Den von Lebewesen völlig freien Staub, welcher durch die Feuerstätten in größter Menge in die Atmosphäre gelangt und den Lebewesen führenden Staub. Zu ersterer Staubgattung zählt der Ruß, welcher durchaus nicht unschädlich ist, da er in seinem Säuregehalt wie in den brenzlichen Produkten gesundheitsschädigende Substanzen birgt. An und für sich weniger schädlich, wenn auch nicht minder lästig ist der aus Verwitterungsprozessen des Gesteins und von der Tätigkeit der Vulkane herrührende anorganische Staub, zu ihm gesellen sich aber zahlreiche aus der Pflanzen- und Tierwelt stammende Substanzen und Mikroorganismen.

Quantitative Bestimmungen des Staubes in der Luft wurden zuerst von Tyndall und Aitkin, später von Tissandier, Fodor, Arens und anderen gemacht. Hierbei ergaben sich die für die Klimatotherapie wichtigen Tatsachen:

1. daß auf Berggipfeln und entlegenen Gebirgen die Zahl der Staubkörperchen nicht wesentlich 200 pro Kubikzentimeter übersteigt, in der Nähe von Dörfern 1000, in großen Städten 100,000 und mehr erreicht;

2. daß die Luft am Meere staubfreier ist als am Lande und daß der Keimgehalt der Seeluft mit der Entfernung vom Festlande stetig abnimmt, bis er endlich ganz verschwindet, wobei jedoch weniger die Distanz des nächstgelegenen Landes an und für sich, als die Entfernung des in der herrschenden Windrichtung gelegenen Landes maßgebend ist (B. Fischer);

3. daß Niederschläge den anorganischen Staub und die Organismen in der Luft vermindern.

Wir kennen eine Reihe von Krankheiten, welche durch das Einatmen anorganischen und organischen Staubes hervorgerufen oder doch verschlimmert werden, so daß die Staubfreiheit der Atmosphäre ohne Zweifel für die klimatische Behandlung von größter Bedeutung ist. Besonders verleihen die Staub- und Keimfreiheit der Atmosphäre auf großen Höhen, sowie auf dem Meere der Gebirgs- und Seeluft ihren großen therapeutischen Wert.

2. Die Luftwärme (Schattentemperatur, solare und terrestrische Strahlung) und ihre physiologische Wirkung.

Die Luftwärme im meteorologischen Sinne wird bestimmt durch ein im Schatten, wenigstens 1,50 m über dem Erdboden angebrachtes,

vor der Besonnung und Bestrahlung geschütztes Thermometer. Für die Klimatotherapie ist es von Wichtigkeit, besonders folgende Elemente der Lufttemperatur zu kennen:

1. Die mittlere Jahres- und Monatstemperatur.
2. Die Größe der täglichen Wärmeschwankungen in den einzelnen Monaten.
3. Die Temperatur einer Morgen-, Mittag- und Abendstunde für jeden Monat.
4. Die mittleren Monats- und Jahresextreme wie überhaupt die Temperatur-Maxima und Minima, welche in einem bestimmten Zeitraume beobachtet werden.

Um einen richtigen Ueberblick der mittleren Temperaturverhältnisse eines Ortes zu gewinnen, ist immerhin ein Zeitraum von etwa 20 Jahren erforderlich, wobei noch zu bemerken ist, daß vergleichende Studien über die Luftwärme verschiedener Orte nur dann möglich sind, wenn die Stunden und die Zahl der Ablesungen, aus welchen die Mittelwerte gebildet werden, wenigstens annähernd dieselben sind. Günstige Beobachtungstermine sind nach Hann: 6 h. a. m., 2 h. p. m., 10 h. p. m. oder die an den österreichischen Stationen gebräuchlichen: 7 h. a. m., 2 h. p. m., 9 h. p. m., während die aus der höchsten und niedersten Temperatur in 24 Stunden gebildeten Mittelwerte das ganze Jahr um 0,4° zu hoch sind. Zumeist werden auch bei dreimaligen Messungen noch Korrekturen notwendig, um ganz verläßliche Mittelwerte zu gewinnen; so rechnen z. B. die österreichischen Stationen die Mittelwerte nach der Formel $\frac{1}{4}$ (7 h + 2 h + 9 h + 9 h), die italienischen Stationen nach der Formel $\frac{1}{4}$ (Maximum + Minimum + 9 h. a. m. + 9 h. p. m.).

Im allgemeinen nimmt die Temperatur vom Aequator nach den Polen hin ab, doch erleiden diese Wärmeverhältnisse eine Reihe von Modifikationen durch temperaturerhöhende und temperaturherabsetzende Einflüsse, so daß unter demselben Breitegrade gelegene Orte sehr differente Temperaturen aufweisen können (s. S. 26). Diese Verhältnisse lassen sich am besten veranschaulichen, wenn man nach Humboldts Vorschlag die Punkte, deren mittlere Jahrestemperatur dieselbe ist, durch Linien verbindet. Diese Linien (Isothermen) verlaufen durchaus nicht parallel, sondern, je nach der Wirkung wärmesteigernder oder kälteerregender Ursachen, in Kurven mit konvexem oder konkavem Scheitel.

Die physiologische Wirkung der Luftwärme an und für sich ist schwer zu beurteilen, da dieselbe abhängig ist von der gleichzeitig bestehenden Luftfeuchtigkeit, welche einen wichtigen Wärmefaktor bildet, denn niedere Lufttemperaturen ausgenommen, wird bei allen

sonstigen Wärmezuständen der Luft mehr Feuchtigkeit als mehr Wärme empfunden (Rubner). Maßgebend hierbei ist die Dampfspannung der Luft einerseits und die Dampfspannung der menschlichen Körperoberfläche anderseits. So fand Frankenhäuser im Dampfbade von 46° C. einen Dampfdruck von 75,16 mm, im Heißluftbade dagegen bei 80° C. einen Dampfdruck von 3 mm, d. h. es herrschte, wenn wir den Wärmegehalt eines solchen Raumes in äquivalenter Temperatur (jene Temperatur, welche die feuchte Luft haben würde, wenn die zur Wasserverdampfung benötigte Kalorienmenge zur Temperaturerhöhung verwendet worden wäre) ausdrücken, im Dampfbade eine Temperatur von $46 + 2 \times 75{,}2 = 196{,}4^0$ C., dagegen im römischen Bade eine äquivalente Temperatur von $80 + 2 \times 3 = 86^0$ C.*). Hieraus erklärt sich ziffermäßig die bekannte Tatsache, daß im Dampfbade thermometrisch bestimmt lange nicht so hohe Temperaturen ertragen werden als im Heißluftbade, denn im Dampfbade übersteigt die Temperatur und der Dampfdruck der Luft wesentlich jene der Körperoberfläche und der Lunge, die Wärmeabgabe ist also aufgehoben, während im römischen Bade der Dampfdruck der Haut und der Lungen sehr gesteigert ist.

Rubner und Cramer fanden, daß bei Hunden, welche sie hohen Lufttemperaturen (25—35° C.) mit Ausschluß der Sonnenstrahlung aussetzten, die Wasserdampfabgabe bedeutend stieg und die Gesamtwärmeproduktion infolge der erhöhten Atemarbeit einen geringen Zuwachs erfuhr. Aehnlich verhält sich auch der nackte Mensch unter denselben Verhältnissen.

Kühle Temperaturen wirken, abgesehen von der Luftfeuchtigkeit, auf den nackten Menschen ähnlich wie kühle Wasserprozeduren, wie dies aus den neuesten Untersuchungen van Oordts hervorgeht. Zunächst tritt durch Zusammenziehung der Hautgefäße eine Abnahme der Erythrozyten und eine periphere Kälteleukozytose auf, welche bei Fortdauer der Kältewirkung in eine reaktive Gefäßerweiterung und Anschwellen der Erythrozytenmenge und Schwinden der Leukozytose übergeht. Der Blutdruck steigt, während Puls und Atemfrequenz in geringem Maße abnehmen. Die Hauttemperatur sinkt bei gleichzeitigem Steigen der zentralen Temperatur.

Die physiologische Wirkung der klimatischen Temperatur ist jedoch nicht allein von der Luftwärme im meteorologischen Sinne (der sogenannten Schattentemperatur) abhängig, sondern auch von der Sonnenstrahlung und der terrestrischen Strahlung, denn Menschen und Tiere befinden sich im Freien konstant unter dem Einflusse

*) Jedes Gramm absoluter Feuchtigkeit stellt annähernd einen ebenso großen Wärmewert dar, wie eine Erhöhung der Lufttemperatur um 2° C.

des Gesamteffektes von Luftwärme, Sonnenstrahlung und reflektierter Strahlung terrestrischer Gegenstände.

Die Messung der strahlenden Wärme wird zumeist mittels des Aktinometers von Arago Davy vorgenommen, welches aus einem Schwarzkugelthermometer im Vakuum und einem gleichen ungeschwärzten Thermometer besteht. Der Wert solcher Messungen namentlich in Beziehung auf das Höhenklima geht am besten aus den Untersuchungen Franklands hervor. Er fand bei einer Sonnenhöhe von 60° an verschieden hochgelegenen Punkten nachstehende Temperaturen:

	Seehöhe in Meter	Schatten-temperatur	Vakuum-thermometer
In Withby	20	32,2	37,8
„ Pontresina	1800	26,1	44,0
„ Bernina	2330	19,1	46,4
„ Diavolezza	2980	6,0	59,5

So erklärt es sich, daß Kranke auf besonnten Höhen trotz niederer Schattentemperaturen infolge der intensiven Bestrahlung den ganzen Tag ohne Kältegefühl im Freien zubringen können.

Rubner und Cramer haben den Einfluß der Sonnenstrahlung auf Wärmebildung und Wasserdampfabgabe bei Tieren studiert, wobei sie fanden, daß ein bei der Sonnenstrahlung von 0,61—0,74 Kalorien pro 1 Minute und 1 qcm und bei einer Lufttemperatur von 25—26° C. ausgesetztes Tier eine Vermehrung der Gesamtwärmeproduktion und eine sehr gesteigerte Wasserverdampfung zeigt, doch kommt die Wärmeproduktion des Körpers im Vergleiche zu der Energie der Sonnenstrahlung kaum in Betracht und tritt eine spezifische Aenderung des Stoffwechsels nicht zu Tage. Im allgemeinen wurde die Wärmeregulation des Tieres bei einer Lufttemperatur von 26,5° durch eine Sonnentemperatur von 44,5° C. d. h. durch einen Ueberschuß der Sonnentemperatur über die Schattentemperatur von 18° ebenso beeinflußt wie durch ein Steigen der Lufttemperatur von 25° auf 33,5° d. i. um 8,5° C. Es wäre demnach die physiologische Wirkung eines Grades, um den das Vakuumthermometer höher stand als das Schattenthermometer, mit 0,47° in Rechnung zu setzen, um den mittleren Wärmezustand einheitlich auszudrücken.

Etwas anders liegen die Dinge beim bekleideten Menschen, da niedere Temperaturen, welche beim nackten Menschen zunächst die Hautwärme herabsetzen und die zentrale Körpertemperatur steigern, die von der Kleidung bedeckten Stellen weit weniger beeinflussen als die unbedeckten Extremitäten. Mit steigender Luftwärme nähert sich die Hauttemperatur der Kerntemperatur. Wird der bekleidete Körper besonnt, so steigen Haut- und Kleidungstemperatur gleichzeitig, dabei wird die Kleidungsluft trockener und die Abgabe von Wasserdampf wird erleichtert. Die Besonnung

versetzt uns also nicht nur in eine wärmere, sondern zugleich in eine trockenere Umgebung (Rubner).

3. Das Licht, die Besonnung, die Bewölkung und ihre physiologische Wirkung.

Die Lichtstrahlen folgen denselben Gesetzen wie die Wärmestrahlen, beide hängen von der Energie der direkten Sonnenstrahlung ab, deren Effekt von der Natur des Körpers bestimmt wird, auf welchen die Strahlen auffallen. Die am wenigsten brechbaren Strahlen sind die roten, welche man als Wärmestrahlen bezeichnet, weil sie eine starke Wärmewirkung, aber eine geringe chemische Wirksamkeit haben. Umgekehrt überwiegt bei den ultravioletten, blauen und violetten Strahlen die chemische Wirkung, weshalb sie chemische Strahlen genannt werden. Die zwischen den roten Strahlen einerseits und den blau-violetten anderseits gelegenen gelben und grünen Strahlen heißen kurzweg Lichtstrahlen. Manche Körper absorbieren mehr chemisch wirksame Strahlen, andere leiten die Wärmestrahlen besser. Den größten Einfluß hat das Licht auf die Pflanzen, denn die Bildung des Chlorophylls der Blätter, welches für die Sauerstoffbildung von höchster Wichtigkeit ist (s. S. 10), hängt von der Belichtung ab und die fixe Lichtlage der Blätter wird durch das stärkste diffuse Licht am Orte des Blattes bestimmt (Wiesner).

So wie der Lebensprozeß der Pflanzen durch die Lichtwirkung gesteigert wird, so erfahren auch die physiologischen Vorgänge im tierischen Organismus unter dem Einflusse des Lichts namhafte Veränderungen. Zunächst hat Moleschott den Nachweis erbracht, daß die Kohlensäureausscheidung durch die Belichtung gesteigert wird. Diese Beobachtung wurde von zahlreichen Forschern bestätigt, unter welchen ich besonders Quincke hervorheben will, dessen Untersuchungen den Beweis für die Steigerung der Oxydation in den tierischen Zellen unter dem Einflusse des Sonnenlichtes direkt geliefert haben.

Die Erhöhung des Gasstoffwechsels erfolgt bei der Belichtung auf reflektorischem Wege vorwiegend von der Haut aus, denn die Entfernung der Augen und selbst der Hirnhemisphären behindert bei Tieren den Einfluß des Lichtes nicht. Dennoch spielt die Lichtwirkung auf das Auge bezüglich des Gaswechsels auch eine wichtige Rolle, denn v. Platen und Pflüger zeigten an Kaninchen, welchen sie Brillen aufgesetzt hatten, die durch Aufschrauben eines Deckels für das Licht undurchgängig gemacht werden konnten, daß die Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe bei Verdunkelung herabgesetzt, bei Belichtung gesteigert war.

Der Stickstoffwechsel scheint — entgegen älteren Angaben — nach Graffenbergers Untersuchungen an Kaninchen zu schließen, durch den Lichteinfluß nicht gesteigert zu werden, doch beobachtete Godneff,

daß im Dunkeln weniger Harn ausgeschieden wird als unter dem Einflusse des Lichtes.

Die Wirkung des Lichtes auf die Haut besteht zunächst in einer Pigmentbildung und einer Anregung des Wachstums der Hornhautgebilde. Am erregendsten wirken die ultravioletten Strahlen und können dieselben als die Hauptursache des Erythema solare betrachtet werden. Das Pigment bildet einen Schutz gegen die Lichtstrahlen. Ob das Licht, wie Finsen annimmt, direkt auf die Blutkapillaren wirkt, ist nicht völlig sichergestellt. Marti fand, daß intensive und dauernde Bestrahlung die Bildung roter Blutkörperchen und in geringem Grade auch diejenige des Hämoglobins anregt, während Dunkelheit die Zahl der roten Blutkörperchen vermindert.

Von besonderer Bedeutung für die Klimatotherapie ist das Verhalten gewisser Bakterien gegenüber dem Sonnenlichte. Downes und Blunt haben als die Ersten und nach ihnen eine große Reihe anderer Forscher die Beobachtung gemacht, daß das Licht einen schädigenden und tötenden Einfluß auf die Bakterien ausübt und zwar wirken namentlich die stärker brechbaren Strahlen direkt auf das Zellprotoplasma der Bakterien ein.

Die in physiologischer und therapeutischer Beziehung wichtigste Wirkung des Lichtes beruht aber auf dem Einflusse, welchen die chemischen Strahlen auf das Nervensystem ausüben und hierdurch reflektorische Bewegungen auslösen. Die Psyche wird durch den Sonnenschein mächtig angeregt; klares, sonniges Wetter macht die Menschen, abgesehen von dem wohltuenden Einflusse der Wärme, lebhafter und heiter, während trübes, nebliges Wetter eine Gemütsdepression hervorruft. In diesem Sinne spielen Besonnung und Bewölkung in der Klimatotherapie eine wichtige Rolle.

Rieder faßt die Wirkungen des Lichtes auf den gesunden Menschen in folgenden Sätzen zusammen:

1. Das Licht ist ein für die Gesundheit wichtiger Lebensreiz, namentlich während der Wachstumsperiode.

2. Im Lichte findet (besonders durch indirekte Wirkung, d. h. durch Beeinflussung der Psyche) Zunahme der Sauerstoffaufnahme und der Kohlensäureausscheidung statt; dagegen scheint der Stickstoffumsatz keine Veränderung zu erfahren.

3. Der kindliche Organismus reagiert ganz besonders auf das Licht. Man sieht dies unter anderem daran, daß das körperliche Wachstum in sonnenarmen Monaten zurückbleibt. Das Wachstum der Horngebilde (Haare, Nägel) kann auch bei Erwachsenen durch Lichtzufuhr und Lichtabschluß direkt kontrolliert werden.

4. Die Psyche, besonders das Gemütsleben, wird

durch das Licht günstig beeinflußt. Dieser psychische Einfluß erfolgt vorwiegend mittels der Retina, aber auch seitens der Haut.

5. Starke Einwirkung der Lichtstrahlen, besonders der ultravioletten Strahlen, bewirkt Hauterythem und Pigmentierung. Die Bildung der letzteren ist als Schutzvorrichtung gegen zu starke Belichtung aufzufassen.

6. Die Wirkung des Lichtes auf das Blut bedarf noch genauerer Untersuchungen. Die Hämoglobinmenge nimmt im Dunkeln wahrscheinlich ab.

7. Es besteht auch eine gewisse Tiefenwirkung des Lichtes, d. h. dasselbe dringt, wenigstens zum Teil, durch die Haut hindurch in tiefere Gewebsschichten ein.

Der Klimatotherapie fällt die Aufgabe zu, diese teils experimentell, teils empirisch festgestellten mächtigen Wirkungen des Lichtes praktisch zu verwerten. Tatsächlich wurde in neuerer Zeit die „Heliotherapie", welche schon im Altertum geschätzt war, aber später wieder in Vergessenheit geriet, durch die Italiener Giuseppe und Vanzetti wieder zu Ehren gebracht, so daß heute nicht nur der therapeutische Wert des sonnigen Südens und besonnter Bergeshöhen gebührend geschätzt wird, sondern auch an den meisten Kurorten Sonnenbäder errichtet werden. Die Sonnenbäder werden am besten auf einer durch Wände geschützten, nach Süden offenen Terrasse genommen. Die Patienten liegen ¼—1 Stunde unbekleidet auf Wolldecken oder Strohsäcken am besten in Seitenlage, welche öfter gewechselt werden muß. Der Kopf, eventuell auch die Augen werden gegen die Einwirkung der Sonne geschützt. Selbstverständlich kommen bei einem derartigen Sonnenbade nicht nur die Lichtstrahlen, sondern auch die Wärmestrahlen zur Geltung. Die Haut rötet sich lebhaft, die Körpertemperatur steigt und es kommt zu Schweißausbruch, weshalb dem Sonnenbade ein laues Bad oder eine abkühlende Douche folgen muß. Nicht zu unterschätzen ist, wie ich mich überzeugt habe, die Möglichkeit, wechselwarme Prozeduren auszuführen, indem man die Patienten mehrmals durch etwa 15 Minuten der Sonne aussetzt und dann wieder abkühlt. Namentlich an den Küsten der südlichen Seebäder lassen sich derartige wechselwarme Prozeduren ausgezeichnet anwenden, da die Temperatur des Wassers von 26—20° C. vollkommen zweckentsprechend ist. Will man noch ein Nachschwitzen erzielen, so läßt man die Kranken nach dem Sonnenbade noch für etwa 15 Minuten in trockene Decken einhüllen.

4. Die Luftfeuchtigkeit, die Niederschläge und ihre physiologische Wirkung.

Die Feuchtigkeitsverhältnisse eines Ortes sind im wesentlichen gegeben durch den Wasserdampfgehalt der Luft und die Quantität und Form der

Niederschläge (Hann). Der Wasserdampf bildet einen normalen Bestandteil der Luft (s. S. 8); er läßt sich am einfachsten mittels des Augustschen Psychrometers, welcher aus einem trockenen und einem befeuchteten Thermometer besteht, bestimmen. Die Differenz der Temperatur, welche die beiden Thermometer zeigen, ermöglicht es, sowohl die absolute Feuchtigkeit oder den Dampfdruck, d. h. das Gewicht des Wasserdampfes in einem gegebenen Raume zu berechnen, als auch die relative Feuchtigkeit oder das prozentuale Verhältnis der wirklich vorhandenen Dampfmenge zu jener, welche die Luft bei einer gegebenen Temperatur im Maximum enthalten könnte.

Zur Beurteilung der Wirkung, welche der Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre auf den Organismus ausübt, ist in erster Linie die Kenntnis der relativen Feuchtigkeit erforderlich, denn sowohl die Empfindung, daß die Luft feucht oder trocken ist, als auch der Einfluß der Luftfeuchtigkeit auf die physiologischen Funktionen hängt nicht vom Dampfdruck oder dem Sättigungsdefizit, d. h. der Differenz zwischen dem beobachteten Dampfdruck und dem maximalen Dampfdruck bei der herrschenden Temperatur ab, sondern von der relativen Feuchtigkeit der Atmosphäre bei einer bestimmten Temperatur.

Ich habe schon früher darauf hingewiesen, daß die Luftfeuchtigkeit ein wichtiger Wärmefaktor ist (s. S. 14) und daß der Mensch in einer relativ trockenen Luft viel höhere Wärmegrade zu ertragen vermag als in feuchter Luft, weil die Wärmeregulierung bei dem Menschen vorwiegend von der Wasserverdampfung abhängt.

Rubner und mit ihm Lewaschew, Wolpert und Schattenfroh haben die physiologische Wirkung der Luftfeuchtigkeit an Tieren und Menschen erforscht. Auf absolute Trockenheit berechnet ergab sich, daß ein Minimum der Wasserdampfausscheidung bei 15° besteht und daß bei Temperaturen von 15° abwärts die Wasserdampfausscheidung durch die Steigerung der Atmung bedingt ist. Bei Temperaturen über 15° bis 30° bringen Schwankungen der relativen Feuchtigkeit von 3—80 Prozent zwar Aenderungen der Wasserdampfabgabe hervor, aber die Gesamtwärmeproduktion und der Stoffwechsel werden hierdurch nicht wesentlich beeinflußt. Steigt die Temperatur über 30°, so wird die die Wasserdampfabgabe einschränkende Wirkung der zunehmenden Luftfeuchtigkeit minimal und es kommt zu reichlicher Schweißbildung.

Hohe Temperaturen bei hohem Feuchtigkeitsgehalt der Luft führen hauptsächlich durch Wärmestauung zu einer Steigerung der Körperwärme und bisweilen zu einer vermehrten Stoffzersetzung. Allerdings spielen hierbei individuelle Verschiedenheiten eine große Rolle, denn der fette Mensch leidet unter dem Einflusse einer feuchtwarmen Atmosphäre weit mehr als

der magere, weil ein reiches Fettpolster die Wärmeabgabe in feuchter Luft sehr erschwert. Bekanntlich kann, wenn die Luft mit Wasserdampf gesättigt ist, die Wärmeabgabe des Körpers soweit behindert werden, daß infolge des hohen Ansteigens der Bluttemperatur der Tod durch Hitzschlag eintritt (Jakubasch).

Nachdem die Wasserabgabe durch Haut und Lungen in einem umgekehrten Verhältnisse zur Harnausscheidung stehen, so müßte mit steigender Luftfeuchtigkeit nicht nur die Wasserabgabe durch Perspiration und Atmung sinken, sondern auch die Diurese steigen. Tatsächlich haben meine eigenen und die auf meine Anregung unternommenen über lange Zeiträume (851 Tage) ausgedehnten Versuche Tripolds ergeben, daß bei großer relativer Luftfeuchtigkeit die Harnausscheidung sehr reichlich, bei geringer Luftfeuchtigkeit spärlich wird, dagegen wirkt hohe Lufttemperatur harnvermindernd, niedere harnvermehrend. Das Minimum der Ausscheidung fällt mit dem Minimum der Luftfeuchtigkeit und mit dem Maximum der Lufttemperatur zusammen; das Maximum der Ausscheidung mit dem Maximum der Luftfeuchtigkeit und mit dem Minimum der Lufttemperatur. Bei mittelhohen Temperaturen und sehr hoher Luftfeuchtigkeit macht sich der harnvermehrende Einfluß letzterer entschieden geltend.

Mit Berücksichtigung klimatischer Kuren, welche häufig mit Bergsteigen und anderen Muskelübungen verbunden sind, ist es von Interesse, nicht nur den Einfluß der Wärme und Luftfeuchtigkeit auf den ruhenden, sondern auch auf den arbeitenden Menschen zu kennen. Rubner bemerkt, daß auch der Arbeitende bei zunehmender Luftfeuchtigkeit weniger Wasserdampf abgibt und daß die Arbeit durchaus nicht immer mit einer Steigerung der Wasserverdunstung einhergeht. Wohl aber führt selbst eine geringe Unterdrückung der Wasserverdunstung das Gefühl bleierner Schwere und Müdigkeit herbei. Feuchte Luft bei einer Temperatur von mehr als 20° hat regelmäßig eine Abnahme der Arbeitslust zur Folge.

Die atmosphärischen Niederschläge säubern die Luft von gasförmigen und staubförmigen Verunreinigungen und sind deshalb, wie H. Weber hervorhebt, in klimatotherapeutischer Beziehung kein Nachteil, wenn nicht der Aufenthalt im Freien hierdurch wesentlich erschwert wird. Dasselbe gilt vom Schnee, da das lange Liegenbleiben des Schnees die Erhitzung des Bodens durch die Sonne und die hierdurch bedingten Luftströmungen verhindert und die Luft, meist freier von Dünsten, für die Sonnenstrahlen und ihre leuchtende, chemische und wärmende Kraft durchgängiger macht.

5. Luftdruck und Luftbewegung und ihre physiologische Wirkung.

Der Luftdruck, welcher auf der Erdoberfläche lastet, wird gewöhnlich durch die Höhe einer Quecksilbersäule gemessen, die im luftleeren Raume

dem außerhalb herrschenden Drucke das Gleichgewicht hält. An ein und demselben Orte schwankt der Luftdruck je nach der Tages- und Jahreszeit, an verschiedenen Orten je nach ihrer Entfernung vom Aequator und je nach ihrer Höhenlage. Im allgemeinen wird der Luftdruck am Meeresspiegel mit 760 mm Hg angenommen und als Druck einer Atmosphäre bezeichnet. Die Schwankungen des Luftdruckes an demselben Orte sind so unbedeutend, daß dieselben auf die Lebensvorgänge des gesunden Organismus wahrscheinlich ohne jeden Einfluß sind.

Für die Klimatotherapie ist namentlich die physiologische Wirkung des verminderten Luftdruckes von großem Interesse, da der Einfluß des Gebirgsklimas auf den Menschen vorwiegend von der auf bedeutenden Höhen herrschenden Luftverdünnung abhängig ist.

Die mechanische Wirkung des Luftdruckes, welcher man in früheren Zeiten eine große Bedeutung beilegte, ist nicht so hoch zu veranschlagen, weil alle inneren und äußeren Körperflächen bei Aenderungen des Luftdruckes gleichmäßig betroffen werden, doch ruft die Verminderung des Luftdruckes eine Ausdehnung der Magen- und Darmgase hervor, so daß das Zwerchfell in die Höhe gedrängt und die Respiration erschwert wird. Die Vitalkapazität wird verringert, wie dies zuerst durch v. Vivenot nachgewiesen und später von Lazarus, Schirmunski und v. Liebig bestätigt wurde. Gleichzeitig steigt die Atmungsfrequenz (v. Vivenot, v. Liebig, Schirmunski, Mosso), die Atemgröße nimmt zu (Loewy), aber die Respiration verflacht sich.

Die Pulsfrequenz ist nach P. Bert, Lazarus und Schirmunski im luftverdünnten Raume vermehrt, dagegen lauten die Angaben über das Verhalten des Blutdruckes weniger übereinstimmend. Loewy, Fränkel und Geppert konnten einen zweifellosen Einfluß der Luftverdünnung auf den Blutdruck nicht erkennen und ebenso ist nach Loewys Experimenten eine Beschleunigung der Blutstromgeschwindigkeit, wenigstens solange es nicht zu Sauerstoffmangel der Gewebe gekommen ist, auszuschließen.

Fiessler fand im pneumatischen Kabinett, daß eine Erniedrigung des Luftdruckes zur Steigerung der Erythrozyten- und Leukozytenzahl, Vermehrung des Hämoglobins und des spezifischen Gewichtes des Blutes führt und zwar wahrscheinlich durch Wasserverarmung des Blutes oder durch Austritt von Blutplasma aus den Gefäßen.

Der respiratorische Stoffumsatz erfährt bei einer Druckverminderung bis 450 mm keine Veränderung. Erst bei niedrigeren Druckwerten tritt bei gleichzeitiger Zunahme des Atemvolums eine Vermehrung der Kohlen-

säureausscheidung ein. Der Eiweißumsatz scheint durch Luftverdünnung nicht wesentlich beeinflußt zu werden, doch konnte Fränkel bei seinen Versuchstieren, welche er jedesmal einer Druckerniedrigung von einer halben Atmosphäre 4 ½ Stunden aussetzte, in den ersten Tagen eine Mehrabgabe von N beobachten, während in den späteren Tagen kein deutlicher Einfluß der verdünnten Luft auf die Stickstoffausscheidung erkennbar war.

Die physiologischen Wirkungen des erhöhten Luftdruckes haben für die Klimatotherapie eine geringere Bedeutung, denn der Mensch, welcher kaum eine Druckverminderung unter einer halben Atmosphäre ertragen kann, wird durch eine Druckerhöhung von 2—3 Atmosphären nicht geschädigt. Im allgemeinen wurde experimentell festgestellt, daß bei erhöhtem Luftdrucke die Vitalkapazität zunimmt, dagegen die Atemfrequenz sinkt. Die Herzarbeit wird gesteigert, die Arterienspannung und der Blutdruck erfahren eine leichte Zunahme bei zumeist auftretender Verlangsamung des Pulses. Der respiratorische Stoffwechsel erleidet nach Loewy bei einer Kompression der Luft bis zu fast 2 Atmosphären keine wesentliche Aenderung.

Der Luftdruck ist, wie bereits erwähnt, auf der Erdoberfläche nicht gleichmäßig verteilt, denn abgesehen von der verschiedenen Höhenlage der einzelnen Orte haben auch die Temperatur und Feuchtigkeit Aenderungen des Luftdruckes zur Folge.

Zwischen den Orten höchsten und niedersten Barometerstandes bestehen Ausgleichsströmungen oder Winde, indem die Luft von den Orten höheren Druckes zu jenen niedereren Druckes fließt. Die Erwärmung der Erdoberfläche spielt hierbei eine wichtige Rolle; dieselbe ist am stärksten in der Nähe des Aequators und nimmt gegen die Pole zu ab. Infolgedessen steigt die durch die Wärme ausgedehnte Luft in den Tropen bis zu einer gewissen Höhe auf und strömt als Antipassat gegen die Pole ab, während von den Polen die unteren kalten Luftmassen als Passat gegen den Aequator fließen. In der Nähe des Aequators, wo sich die beiden Luftströmungen treffen, herrscht Windstille, weshalb man diese Region als jene der „Kalmen“ bezeichnet.

In den gemäßigten Zonen und in höheren Breiten hängt die Bewegung der unteren Luftschichten von der ungleichen Erwärmung von Land und Meer in den verschiedenen Jahreszeiten ab. Im allgemeinen sehen wir, daß im Winter die kältere Luft vom Lande zur See, im Sommer die kühlere Seeluft zum Lande strömt. Desgleichen können wir in Küstengegenden die Beobachtung machen, daß am Morgen, wenn das Land rascher erwärmt wird als das Meer, Seewind herrscht, weil die wärmere Landluft in den oberen Schichten gegen das Meer abfließt und die kühlere Seeluft unten dem Lande zuströmt. Umgekehrt steigt nach Sonnenuntergang die warme Meerluft in die Höhe und die durch Erkalten des Erdbodens kühler gewordene Landluft strömt als Landwind gegen die See ab. In Gebirgsgegenden finden wir

etwas ähnliches, indem am Morgen infolge der rascheren Erwärmung des Talbodens die warme Luft in die Höhe steigt und oben als Talwind empfunden wird, während am Abend umgekehrt die Berge früher auskühlen und die kältere Luftströmung im Tale sich als Bergwind fühlbar macht.

Neben diesen Windarten gibt es eine Reihe von Luftströmungen, welche durch bestimmte lokale Verhältnisse bedingt werden. Hierher gehören der Samum oder Chamsin, der Föhn oder Jauk (Jug), der Schirokko und Leveche, der Mistral, die Bora, die Ora und der Sover.

Der Samum ist ein heißer, trockener Wüstenwind, welcher in Nordafrika, Arabien und Syrien weht; ihm nahe verwandt ist der in Aegypten während des Frühjahres durch beiläufig 50 Tage herrschende Chamsin.

Der Föhn der Schweizer, in Tirol der „warme Wind" und in Untersteiermark der Jauk genannt, ist ein warmer, trockener Fallwind, welcher in vielen Gebirgsgegenden vorkommt und namentlich im Frühjahr und Herbst auftritt.

In Sizilien, besonders in Palermo, wehen zu verschiedenen Jahreszeiten heiße, trockene Südwest- und Südostwinde, welche aus der Sahara kommen. Sie werden gewöhnlich als Schirokko bezeichnet, unterscheiden sich aber wesentlich von dem Schirokko des Adriatischen Meeres, welcher namentlich im Spätherbst als ein sehr schwüler und regenbringender Südostwind auftritt.

Der Mistral und die Bora sind kalte Fallwinde, welche trockenes, schönes Wetter im Gefolge haben. Ersterer macht sich namentlich an der westlichen Riviera, letztere an der istrischen und dalmatinischen Küste bemerkbar, wenn sich zur Winterszeit auf den nahe gelegenen Bergen große Schneemassen befinden und die Luft sehr abkühlen. Lagert dann im Norden ein Hochdruckgebiet, während über dem Mittelmeer oder der Adria eine Depression herrscht, so stürzen sich die kalten Luftmassen mit Wucht herunter.

Die Ora und der Sover sind lokale Luftströmungen, welche ihrer Entstehung nach dem allgemeinen Gesetze der Berg- und Talwinde folgen. Wenn im Monat März mit dem steigenden Sonnenstande in den meridionalen Quertälern der Südalpen ein regelmäßiger Wechsel der Luft zwischen Berg und Tal eintritt, so strömt um die Mittagszeit auch vom Gardasee aus ein Luftstrom das Sarcatal hinauf, die Ora, während des Nachts der Sover als Gegenstrom auftritt (Clar).

Die physiologische Wirkung der Luftbewegung beruht hauptsächlich auf einer Steigerung der Wärmeabgabe des Körpers durch Haut und Lungen, sowie auf einer konsekutiven Erhöhung der Wärmebildung. Im allgemeinen ist der Einfluß des Windes auf die physiologischen Funktionen des Körpers derselbe wie jener anderer Wärmeentziehungen. Hiller hat die Größe der Wärmeentziehung durch bewegte Luft experi-

mentell festgestellt, indem er eine mit Wasser von 44° C. gefüllte Glasflasche freischwebend aufhängte und ihre Abkühlung von 5 zu 5 Minuten bei verschiedener Windgeschwindigkeit beobachtete. Das Wasser dieser Flasche kühlte bei einer Lufttemperatur von 17° C. bei Windstille in 57 Minuten, bei Wind von 4 m Geschwindigkeit in 15 Minuten von 44 auf 36° C. ab. Um auch den Einfluß der Bekleidung des Menschen auf die Schnelligkeit der Abkühlung in Rechnung zu ziehen, umhüllte Hiller die Flasche locker mit Leinwand und Tuch und fand nun unter denselben Versuchsbedingungen, daß zur Abkühlung der Flasche bei Windstille 134 Minuten, bei Wind von 4 m Geschwindigkeit 75 Minuten erforderlich waren. Die Größe der Wärmeentziehung wächst mit der Windgeschwindigkeit.

Außer dem Einflusse, welchen die Luftbewegung auf die physiologischen Vorgänge im menschlichen Körper ausübt, haben die Winde auch für die Hygiene eine Bedeutung, indem sie einerseits die Kleidung des Menschen durchlüften und die gasförmigen Ausscheidungen rasch entführen, anderseits die Luft reinigen. Allerdings kann der Wind durch das Aufwirbeln des Staubes als auch durch eine zu energische Abkühlung der Haut unter Umständen schädlich werden.

6. Das elektrische Verhalten der Atmosphäre und seine physiologische Wirkung.

Unsere Kenntnisse über die Luftelektrizität und ihren Einfluß auf den Menschen sind noch ungenügende, doch haben dieselben in dem letzten Jahrzehnt durch die wertvollen Untersuchungen zahlreicher Forscher, wie Exner, Elster und Geitel, Gockel u. a. namhafte Fortschritte gemacht. N. Zuntz, A. Loewy, Franz Müller und W. Caspari gebührt das Verdienst, in ihrem umfassenden Werke über das Höhenklima zum ersten Male eine erschöpfende Darstellung der elektrischen Erscheinungen der Höhenluft gegeben zu haben, welche für uns von besonderem Interesse ist, weil die Wirkung der Luftelektrizität auf den Menschen, wie es scheint, im Gebirge am deutlichsten zu Tage tritt.

Wir wissen heute, namentlich durch Exners Forschungen, daß die Erdoberfläche mit negativer, die über ihr befindliche Luft aber bei heiterem, klaren Wetter mit positiver Elektrizität geladen ist. Die elektrische Spannung zwischen dem Erdboden und der umgebenden Atmosphäre ist, wie elektroskopische Messungen ergeben haben, durchaus nicht überall dieselbe. Die Spannungsdifferenz zeigt nicht nur tägliche und jährliche periodische Veränderungen, sondern sie erleidet auch Schwankungen durch die Temperatur und Feuchtigkeit der Luft, namentlich aber durch Gewitter, welche das Potentialgefälle lebhaft verändern. Auf Höhen ist das Potentialgefälle größer als in der Ebene, weil die Aequipotentialflächen, d. h. die zu der

Erdoberfläche parallelen Flächen gleicher elektrischer Spannung sich über den Bodenerhebungen zusammendrängen, die Niveauflächen somit einander genähert werden.

Die atmosphärische Luft besitzt ein gewisses Leitungsvermögen für die Elektrizität (Linss, Elster und Geitel) und auf ihm beruht eine weitere elektrische Erscheinung, die „Elektrizitätszerstreuung“. Die Leitfähigkeit der Atmosphäre für die Elektrizität ist bedingt durch ihren Gehalt an kleinen Körperchen, welche eine teils positive, teils negative Eigenladung besitzen und „Ionen“ genannt werden. Diese „Ionisation“ der Atmosphäre ist an verschiedenen Orten eine verschiedene und zwar nimmt die Elektrizitätszerstreuung mit der Erhebung über dem Meeresniveau zu und ist namentlich der Gehalt der Luft an positiver Elektrizität im Gebirge ein gesteigerter. Dieses Vorherrschen positiver Ionen, die sogenannte „unipolare Leitfähigkeit“, kann auf Berggipfeln, deren starke negative Eigenladung die positiv geladenen Ionen mächtig anzieht, sehr bemerkenswert werden.

So haben auch gewisse Fallwinde wie die Bora und der Föhn, welche rasch aus großer Höhe Luftschichten bis zum Meeresniveau herabführen, eine bedeutende Wirkung auf die Elektrizitätszerstreuung und mag der bekannte Einfluß dieser Winde auf den Menschen zum Teil hiervon abhängig sein.

Die Ionisation der Luft ist bei klarem Wetter höher als bei Nebel und erreicht namentlich bei Gewittern sehr hohe Werte. Wir wissen auch, daß die „Emanation“ des Radiums und anderer radioaktiver Elemente die Luft, welche mit ihr in Berührung kommt, zu ionisieren, d. h. in positiv und negativ geladene Partikelchen zu zerlegen vermag. Es ist deshalb von großem Interesse, daß es Elster und Geitel gelungen ist, aus der Atmosphäre eine in ihren Wirkungen erkennbare radioaktive Substanz zu gewinnen. Messungen, welche Saake in Arosa anstellte, ergaben, daß die Luft daselbst dreimal soviel radioaktive Emanation enthielt als die Luft im Flachlande und daß der Maximalgehalt sogar das Fünffache desjenigen des Flachlandes sein kann.

Ganz enorm hoch ist der Gehalt der Luft an radioaktiver Emanation in Schluchten des Hochgebirges und ist Saake geneigt, das Auftreten der Bergkrankheit hiermit in Zusammenhang zu bringen.

Alle diese neuen Entdeckungen auf dem Gebiete des elektrischen Verhaltens der Atmosphäre haben unsere Kenntnisse über die physiologische Wirkung der Luftelektrizität nur wenig erweitert, aber immerhin haben wir einige neue Anhaltspunkte zur Beurteilung des Einflusses, welchen das gesteigerte elektrische Potentialgefälle und die Ionisation der Luft im Hochgebirge auf den Menschen ausüben, gewonnen. Auch das Verständnis der Wirkung der Gewitter und gewisser Fallwinde auf das Nervensystem des Menschen wurde uns nähergerückt.

II. Die verschiedenen Klimate und ihre physiologische Wirkung.

Unter der Voraussetzung, daß die Oberfläche der Erde eine vollkommen gleichmäßige wäre, würde das Klima eines Ortes nur von der Quantität der Sonnenstrahlung entsprechend der geographischen Breite abhängen. Ein derartiges rein solares Klima setzt allerdings auch das vollständige Fehlen einer Atmosphäre voraus. In der Tat herrschen aber an verschiedenen Punkten der Erdoberfläche, welche unter demselben Breitegrad liegen, höchst verschiedene klimatische Verhältnisse, weil das Klima, namentlich die Lufttemperatur, eines Ortes nicht nur durch seine Entfernung vom Aequator, sondern auch durch die Konfiguration des Bodens, durch seine Lage zu den Meeren und großen Binnenwässern sowie durch die Vegetation, die Bodenbeschaffenheit und Bodenkultur bestimmt wird.

Berücksichtigen wir diese wichtigsten tellurischen Einflüsse, so können wir zunächst zwei Hauptformen des physischen Klimas unterscheiden: das Seeklima und das Binnenlandklima, dessen wichtigster Repräsentant in klimatotherapeutischer Beziehung das Gebirgsklima ist.

Diese Einteilung des Klimas in zwei große Gruppen ist jedoch für den Arzt, welcher seinen Patienten dem Einflusse ganz bestimmter klimatischer Elemente aussetzen will, ungenügend. Namentlich läßt uns diese Einteilung im unklaren über die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse der einzelnen Orte, welche in klimatotherapeutischer Hinsicht von größter Wichtigkeit sind. H. Weber hat in richtiger Erkenntnis dieser Umstände eine Klassifikation des See- und Binnenlandklimas geschaffen, welche den Bedürfnissen des Arztes vollkommen entspricht. Er unterscheidet:

A. See-(Insel- und Küsten-)Klimate.
1. Feuchtwarme;
2. feuchtkühle;
3. mittelfeuchtwarme;
4. mittelfeuchtkühle;
5. trockenwarme und trockenkühle.

B. Binnenländische Klimate.
I. Höhen- oder Bergklimate.
II. Niederungsklimate.
1. Trockenwarme und trockenkalte;
2. feuchtwarme und feuchtkühle.

A. Das See-(Insel- und Küsten-)Klima und seine physiologische Wirkung.

Das Seeklima ist im Vergleiche zu den binnenländischen Klimaten bedeutend gleichförmiger. Sowohl die täglichen Temperaturschwankungen,

als auch die Monats- und Jahresextreme sind an der See geringer, die Sommermonate sind relativ kühl, die Wintermonate warm, weil die große Wassermenge des Meeres ein Wärmereservoir bildet, welches sich im Frühjahre nur sehr langsam erwärmt und im Herbst ebenso langsam abkühlt. Dazu kommt noch die Brise, welche am Tage dem Lande von der See kühlere Luft zuführt, während bei Nacht die kühlere Luft vom Lande gegen das Meer abströmt. An der ganzen Westküste Europas macht sich überdies während des Winters der erwärmende Einfluß des Golfstromes sehr bemerkbar.

Die Seeluft erfreut sich eines relativ hohen Sauerstoffgehaltes und geringerer Kohlensäuremengen. Dazu kommt die allerdings von Wind und Wetter abhängige Imprägnierung der Atmosphäre mit Salz, der geringe Staubgehalt und die größere Keimfreiheit der Seeluft. Die Seewinde führen dem Lande konstant frische und reine Luft zu, während das Meer eine große Menge von Staub, Insekten und Mikroben aufnimmt und vernichtet.

Wird die Wasserfläche oder der Dünensand, wo welcher vorhanden, von der Sonne beschienen, so entstehen starke Lichtreflexe. Das Meer soll namentlich die gelben Strahlen, auf welchen vorzugsweise die Lichtwirkung beruht, sowie die hautreizenden blauen und violetten Strahlen reflektieren (Hann).

Die Luftfeuchtigkeit ist infolge der Wasserverdampfung erhöht, doch sind die Schwankungen des relativen Feuchtigkeitsgehaltes der Atmosphäre geringer als im Binnenlande. Mit der bedeutenderen relativen Feuchtigkeit der Seeluft sind größere Bewölkung und reichlichere Niederschläge verbunden, doch ist der höheren Wintertemperatur wegen Schnee verhältnismäßig selten.

Hoher Luftdruck und starke Luftströmungen (Seewinde) vervollständigen die Charakteristik des Seeklimas.

Diese hier genannten Merkmale des Seeklimas kommen selbstverständlich voll und ganz nur auf offener See und auf kleinen vom Festlande möglichst entfernten Inseln zum Ausdrucke. An den Küsten ist bereits die Luft weniger staubfrei, die Temperaturschwankungen werden größer und die Luftfeuchtigkeit zeigt, je nachdem See- oder Landwinde herrschen, bedeutendere Unterschiede. Die Eigentümlichkeiten des Seeklimas bedingen auch seine physiologischen Wirkungen.

Die Reinheit und Staubfreiheit, der Feuchtigkeitsgehalt und die gleichmäßige Temperatur verleihen der Seeluft zunächst einen bedeutenden hygienischen Wert.

Die Wirkung der Seeluft jedoch aus ihrem geringen Mehrgehalt an Sauerstoff ableiten zu wollen scheint mir ebenso wie van Bebber und Hiller unstatthaft, dagegen ist die Annahme Ides, daß überhaupt eine erhöhte Sauerstoffaufnahme an der See und die dadurch vermehrte Gewebsoxydation eine der wesentlichsten Ursachen der Seeluftwirkung ist,

nicht von der Hand zu weisen, da die von Loewy und Müller in Westerland auf Sylt angestellten Versuche eine nicht unwesentliche Steigerung des respiratorischen Gaswechsels ergeben haben. Die bewegte Seeluft übt ähnlich wie kaltes Wasser einen Hautreiz aus und entführt dem Körper je nach der Windgeschwindigkeit eine größere oder geringere Wärmemenge. Die durch den Kältereiz primär verengerten Hautgefäße erweitern sich später, und die Pulskurve wird bei längerem Aufenthalte in der Seeluft allmählich höher und steiler (Lindemann) bei gleichzeitiger Verlangsamung und Kräftigung der Herzarbeit.

Die Zahl der Atemzüge nimmt ab und die Inspirationen vertiefen sich. Hiller konnte an sich selbst eine Verminderung der Respirationsfrequenz von $17\frac{1}{2}$ auf $7\frac{1}{2}$ und bei tiefem Einatmen selbst auf $4\frac{1}{2}$ in der Minute beobachten, ohne dabei die geringste Atemnot zu empfinden.

Die Perspiration und die Diurese nehmen zu (Bökmann) und nach Benekes Angaben scheint auch der Stickstoffwechsel eine Steigerung zu erfahren. Es findet sonach unter dem Einflusse des Aufenthaltes an der See eine Erhöhung des Gesamtstoffwechsels statt. Trotzdem steigt schon während des Seebadeaufenthaltes oder doch nachträglich das Körpergewicht, weil die Eßlust mächtig angeregt wird und die Nahrungsaufnahme eine Zunahme erfährt. Die von Malassez und Marestang unter dem Einflusse des Seeklimas beobachtete Steigerung der Blutkörperchenzahl mag wohl, wie Rollett annimmt, durch eine vermehrte Reduktion des Hämoglobins in dem die Gewebe durchströmenden Blute und den hierdurch auf die hämatogenen Organe ausgeübten Reiz bedingt sein, kann aber zum Teil auch nur eine relative sein, da durch die erhöhte Perspiration und Diurese die Quantität des Blutserums möglicherweise sinkt. Inwieweit die starke Belichtung an der See die genannten physiologischen Vorgänge beeinflußt, ist bis heute nicht völlig klargestellt, doch kann kein Zweifel bestehen, daß das Sonnenlicht auf die Entfaltung aller Lebenserscheinungen und ganz besonders auch auf die Gemütsstimmung mächtig einwirkt (s. S. 17).

Nahezu alle Beobachtungen über die physiologische Wirkung des Seeklimas wurden auf den deutschen Nordseeinseln angestellt und haben deshalb deren Resultate ihre volle Gültigkeit nur für das kühlere, mittelfeuchte Inselklima. Luftströmungen, Temperatur, Belichtung und Feuchtigkeitsverhältnisse variieren aber auf den verschiedenen Inseln und Küsten und zu verschiedenen Jahreszeiten und nur ein klimatischer Faktor ist allen Orten, welche an der See gelegen sind, gemeinsam: Der hohe Luftdruck.

Insoweit dieser allein in Betracht käme, könnten wir unsere Patienten an jeden beliebigen Insel- oder Küstenort senden. Tatsächlich spielen aber die Temperaturverhältnisse, der Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre, die Luftbewegung und die Belichtung neben dem hohen Luftdruck eine so große

Rolle, daß wir genötigt sind, die physiologischen Wirkungen der verschiedenen Insel- und Küstenklimate gesondert zu betrachten:

1. Das feuchtwarme Insel- und Küstenklima.

Das feuchtwarme Insel- und Küstenklima kommt für die Klimatotherapie in der Regel nur von Ende Oktober bis Anfang Mai in Betracht, obwohl namentlich auf den Inseln Temperaturdifferenzen zwischen Sommer und Winter so gering sind, daß die Kranken auch einen ganzjährigen Aufenthalt nehmen können, speziell dann, wenn, wie z. B. in Madeira, auch in den höheren Lagen der Insel für entsprechende Unterkunft gesorgt ist (Wolff-Immermann).

Die Hauptrepräsentanten dieser Gruppe sind: Die Azoren, Bahama-Inseln, Barbados, die Bermuda-Inseln, Ceylon, Kuba, Florida, die Freundschafts-Inseln, die Fidschi-Inseln, die Gesellschafts-Inseln, St. Helena, Jamaika, Madeira und Teneriffa. Für die Aerzte Deutschlands bietet jedenfalls Madeira seiner leichten Erreichbarkeit (54—60 Stunden Fahrzeit von Lissabon) und seiner guten Einrichtungen wegen das meiste Interesse. Madeira liegt 100 Meilen vom Festlande entfernt und bietet alle Vorzüge eines feucht-warmen insularen Klimas. Die mittlere Wintertemperatur von Funchal, der Hauptstadt Madeiras, beträgt 16,9° C., während die höchste mittlere Sommertemperatur 22,2° C. nicht überschreitet. Die mittlere tägliche Wärmeschwankung beträgt in Funchal 4,7° und überschreitet in keinem Monat 5,3°. Die mittlere relative Feuchtigkeit ist im Winter 71 Prozent, die Zahl der Regentage vom 1. Oktober bis 30. April 70.

Im allgemeinen hat das feucht-warme Seeklima einen erschlaffenden sedativen Einfluß, wirkt wohltuend auf die Schleimhäute der Respirationsorgane, erzeugt aber leicht Appetitmangel. Das Klima der kanarischen Inseln und speziell Teneriffas ist etwas wärmer und trockener als jenes von Madeira. Auch hier ist es möglich, in den heißesten Monaten in höher gelegenen Orten Unterkunft zu finden und so der Hitze zu entgehen.

2. Das feuchtkühle Insel- und Küstenklima.

Der Golfstrom, welcher, von Mexiko kommend, sein warmes Wasser einerseits bis nach Norwegen und Island, anderseits an die Westküste Großbritanniens, an die Nordwestküste Frankreichs und selbst bis Spanien führt, bewirkt, daß die Wintertemperaturen auf den Britischen Inseln und an der Nordwestküste Frankreichs in der Regel nicht unter — 5° C. und an der Westküste Norwegens nicht unter — 10° C.

sinken. Die von der See kommenden Luftströmungen bringen Feuchtigkeit und Wärme mit sich, sie machen aber auch das Klima zu einem regnerischen. Der Himmel ist meist bedeckt und infolgedessen sind die Temperaturunterschiede bei Tag und Nacht sowie zwischen den einzelnen Jahreszeiten relativ gering. Die Wirkung des feucht-kühlen Küstenklimas ist eine sedative, doch übt der Mangel an Besonnung auf viele Menschen einen deprimierenden Einfluß aus. Für die Schleimhäute der Atmungsorgane ist die hohe Luftfeuchtigkeit auch im kühleren Klima wohltuend.

3. Das mittelfeuchtwarme Insel- und Küstenklima.

Das Klima der Orte, welche wir zu dieser Gruppe zählen, zeigt manche Verschiedenheiten. Am gleichmäßigsten ist das Klima der unter dem Einflusse des Atlantischen Meeres stehenden Orte, wie Tanger, Cadix, Gibraltar und Algier, da hier vorwiegend Seewinde herrschen und die größte Niederschlagsmenge beinahe ausschließlich auf den Herbst und Winter fällt. Diesen Orten am nächsten stehen in klimatischer Beziehung: Ajaccio auf Korsika, Palermo und Catania in Sizilien, Korfu und die dalmatinischen Inseln: Lissa und Lesina. Weit weniger gleichmäßig ist das Klima der ebenfalls zu dieser Gruppe zählenden Orte an der Riviera di Levante, der Insel Lussin und der Kurorte Ragusa in Dalmatien und Abbazia an der Ostküste Istriens. Dasselbe gilt für Venedig, Lissabon, S. Sebastian und Arcachon.

Die südlicher gelegenen, wärmeren Orte haben ähnlich wie Madeira und Teneriffa im Winter, Frühjahr und Herbst eine sedative Wirkung, während in den nördlicher gelegenen Küstenkurorten dieser Gruppe im Frühjahr und Herbst mitunter eine sehr hohe relative Feuchtigkeit herrscht, während namentlich in den Monaten Januar und Februar sowie in den Sommermonaten mitunter bedeutende Trockenheit beobachtet wird. Diese Orte haben demnach in gewissen Monaten eine sedative, in anderen Monaten eher eine erregende Wirkung, sie genießen aber den Vorzug, auch während der heißesten Zeit keine extrem hohen Temperaturen zu besitzen.

4. Das mittelfeuchtkühle Insel- und Küstenklima.

Hierher zählen sämtliche Nord- und Ostseebäder, die Kurorte der Nordwestküste Frankreichs und Großbritanniens, sowie der Westküste von Norwegen und Island. Die Kurorte der südwestlichen und südöstlichen Küsten Englands werden vielfach auch als Winterkurorte benützt und ist nach H. Webers Angaben das Klima der westlichen, besonders aber der südwestlichen Küste Englands mehr sedativ, jenes der östlichen mehr stimulierend. Zur vollen Entfaltung

kommen die günstigen Wirkungen der Seeluft besonders auf den Nordseeinseln, während die Küsten und Inseln der Ostsee mehr unter dem Einflusse des kontinentalen Klimas stehen.

5. Das trockenwarme und das trockenkühle Küsten- und Inselklima.

Während die Riviera di Levante ein ziemlich feuchtes Klima besitzt, haben die Orte westlich von Genua vorwiegend trocken-warme Luft, d. h. an der östlichen Riviera herrschen die feuchteren über das Meer kommenden Luftströmungen, an der westlichen Riviera die Landwinde vor. Dementsprechend haben Pegli, S. Remo, Ospedaletti, Bordighera, Mentone, Monte Carlo, Nizza und Cannes einen erregenderen Einfluß als Nervi, Rapallo und Santa Margherita an der Riviera di Levante. Zu der Gruppe des trockenwarmen Küstenklimas zählen auch die Orte in der Umgebung von Neapel samt den Inseln Capri und Ischia, ferner Barcelona, Valencia und Alicante, während Malaga, die Balearischen Inseln und Malta sich in ihren klimatischen Verhältnissen mehr den feuchtwarmen Orten nähern. Endlich zählt H. Weber zu dieser Gruppe: Alexandrien, Smyrna, Kapstadt und Sidney.

Die kalten-trockenen Küstenklimate wurden bisher zu Heilzwecken nicht verwendet.

B. Die binnenländischen Klimate und ihre physiologische Wirkung.

1. Das Höhenklima und seine physiologische Wirkung.

Die Faktoren des Klimas erleiden mit zunehmender Erhebung über das Meeresniveau so bedeutende Abänderungen, daß es an und für sich gerechtfertigt erscheint, dem Höhenklima eine Sonderstellung einzuräumen. Für die Klimatotherapie ist es aber eine zwingende Notwendigkeit, das Höhenklima von anderen binnenländischen Klimaten zu trennen, weil die physiologischen Vorgänge durch den Aufenthalt im Gebirge wichtige Modifikationen erfahren und hierauf der Heilwert des Höhenklimas beruht. Von welcher Höhenlage an die Wirkungen des Gebirgsklimas zur Geltung kommen, hängt zum Teil von der größeren oder geringeren Entfernung des Ortes vom Aequator ab, zum Teil aber auch von individuellen Verschiedenheiten, wobei neben der absoluten Höhenlage des Ortes auch die relative, d. h. jene Höhenlage in Betracht kommt, auf welcher der Mensch, um dessen Klimawechsel es sich handelt, gewöhnlich lebt (Kisch).

Je näher an den Polen bei desto geringerer Erhebung über dem Meeresspiegel treten die Eigentümlichkeiten des Höhenklimas zu Tage. In Mittel-

europa kann man etwa 1000 m als die Seehöhe bezeichnen, in welcher alle Merkmale des Höhenklimas deutlich ausgesprochen sind.

Orte, welche weniger als 400 m über dem Meeresspiegel gelegen sind, sollen hier nicht berücksichtigt werden und ebenso werden in unseren Breitegraden hochalpine Orte, deren Höhelage 2000 m überschreitet, kaum zu klimatischen Kuren verwendet. Ich beschränke mich deshalb darauf, an dieser Stelle nur eine Reihe der bekanntesten klimatischen Kurorte in einer Seehöhe von 2000—1000 m und von 1000—400 m aufzuführen.

a) Kurorte in einer Seehöhe von 2000—1000 m.

Sulden, Tirol, 2000 m; Arosa 1892 m, St. Moritz 1856 m, Alp Piora 1830 m, Campfèr 1829 m, Silvaplana 1816 m, Sils-Maria 1811 m, Maloja 1811 m, Pontresina 1803 m, Rigi-Kulm 1800 m, Samaden 1725 m, Zuoz 1712 m, in der Schweiz; Karersee und Trafoi 1650 m, in Tirol; Rigi-Scheideck 1648 m, Rigi-Staffel 1594 m, Davos-Dörfli 1557 m, Davos-Platz 1556 m, in der Schweiz; Madonna di Campiglio 1553 m, Hinterdux 1470 m, in Tirol; Wiesen 1454 m, Splügen 1450 m, in der Schweiz; Schluderbach 1442 m, in Tirol; Rigi-Kaltbad 1441 m, in der Schweiz; Bormio 1435 m, Italien; Scheinberg 1425 m, Schweiz; Landro 1407 m, Obladis 1382 m, Alt Prags 1380 m, Mendelpaß 1362 m, Brennerbad 1326 m, in Tirol; Churwalden 1270 m, Abendberg 1257 m, beide in der Schweiz; Toblach 1247 m, Cortina d'Ampezzo 1219 m, beide in Tirol; Klosters 1212 m, Schweiz; Waldbrunn 1166 m, Längenfeld 1164 m, Niederdorf 1160 m, in Tirol; Gurnigl 1155 m, Dissentis 1150 m, Flims 1150 m, St. Beatenberg 1148 m, in der Schweiz; Fusch 1140 m, Salzburg; Innichen 1085 m und Gossensaß 1060 m, beide in Tirol; Grindelwald 1057 m, Champéry 1052 m, Engelberg 1019 m, in der Schweiz; Hohenschwand 1011 m, Schwarzwald; Neu-Schmecks 1005 m, Ungarn; Les Avants 1000 m, Schweiz; Semmering 1000 m, Niederösterreich.

b) Kurorte in einer Seehöhe von 1000—400 m.

Bieberwier 988 m, Tirol; Schönwald 983 m, Baden; Mieders 982 m, Windisch-Matrei 975 m, Igls 970 m, in Tirol; Le Prese-Poschiavo 965 m, Schweiz; Badersee 950 m, Bayern; Felsenegg 950 m, Schweiz; Abfaltersbach 950 m, Mitterbad 950 m, Sterzing 949 m, in Tirol; Mittewald 942 m, Bayern; Schönfels 937 m, Gais 934 m, beide in der Schweiz; Achensee 930 m, Fulpmes 927 m, beide in Tirol; Weißensee 926 m, Kärnten; Sonder 920 m, Schweiz; Mittenwald an der Isar 920 m, Bayern; Magglingen 900 m, Schweiz; Zakopane 900 m, Galizien; Arzl 900 m, Tirol; Gonten 884 m, Bürgenstock 870 m, Jacobsbad 869 m, in der Schweiz; Mariazell 862 m, Steiermark; Bayrisch-Zell 860 m; Titisee 858 m, Baden; Reutte 852 m, Kramsach 850 m, Natters 850 m, in Tirol; Korytnica 947 m, Ungarn; Seelisberg 845 m, Schweiz;

Todtmoos, 841 m, Schwarzwald; Bistritz 830 m, Mähren; Bruneck 830 m, Tirol; Kreuth 829 m, Bayern; Imst 826 m, Oetz 820 m, Tirol; Marillatal 820 m, Ungarn; Weißbad 820 m, Schweiz; Mutters 813 m, Tirol; Oberhof 810 m, Thüringen; Füssen 800 m, Bayern; Faulenseebad 800 m, Schweiz; Karlsbrunn 783 m, Schlesien; Appenzell 781 m, Schweiz; Schliersee 775 m, Bayern; St. Blasien 772 m, Baden; Aflenz 765 m, Steiermark; Barlangliget 763 m, Ungarn; Schöneck 760 m, Schweiz; Zell a. See 753 m und Bruck im Pinzgau 752 m, beide in Salzburg; Langenbruck 750 m und Axenstein 750 m, Schweiz; Berchtesgaden 750 m, Kainzenbad 742 m, Bayern; Beckenried 740 m, Schweiz; Kitzbühel 737 m, Tirol; Radegund 735 m, Steiermark; Freudenstadt 735 m, Württemberg; Tarvis 735 m, Kärnten; Tegernsee 722 m und Partenkirchen 722 m, Bayern; Sangerberg 720 m, Böhmen; Immenstadt 720 m, Bayern; Gießbach 720 m, Schweiz; Aldrans 700 m, Tirol; Felka 695 m, Ungarn; Reiboldsgrün 688 m, Sachsen; Mürzzuschlag 688 m, Steiermark; Triberg 686 m, Baden; Lienz 676 m, Tirol; Tölz 670 m, Bayern; Stachelberg 664 m, Schweiz; Aussee 659 m, Steiermark; Albisbrunn 645 m, Schweiz; Admont 641 m, Steiermark; Adelholzen 640 m, Bayern; Lofer 639 m, Salzburg; Gräfenberg 632 m, Schlesien; Absam 627 m und Hopfgarten 619 m, Tirol; Johannisbad 610 m, Böhmen; Kochelsee 605 m, Seeon 600 m, Traunstein 598 m, Alexanderbad 590 m, Streitberg 584 m, sämtlich in Bayern; Krynica 584 m, Galizien; Millstadt 580 m, Kärnten; Rippoldsau 570 m, Baden; Interlaken 568 m, Schweiz; Reinerz 568 m, Schlesien; Brixen-Vahrn 561 m und Brixlegg 552 m, Tirol; Muggendorf 550 m, Bayern; Fügen 544 m, Tirol; Görbersdorf 540 m, Schlesien; Ammersee 540 m, Bayern; Klausen 538 m, Tirol; Lauenstein 526 m, Sachsen; Flinsberg 524 m, Schlesien; Elgersburg 520 m, Thüringen; Chiemsee 512 m, Bayern; Buchental 510 m, Schweiz; Griesbach 506 m, Baden; Lobenstein 503 m, Reuß; Reichenau 500 m, Niederösterreich; Antogast 500 m, Baden; Villach 488 m und Ossiach 488 m, Kärnten; Kufstein 487 m, Tirol; Ilmenau 486 m, Thüringen; Ischl 484 m, Salzburg; Steinerhof 480 m, Steiermark; Reichenhall 479 m, Bayern; Mondsee 476 m, Oberösterreich; Veldes 474 m, Krain; Pörtschach 470 m, Kärnten; Charlottenbrunn 469 m und Zuckmantel 466 m, Schlesien; Kammer 465 m, Salzburg; Aibling 460 m, Bayern; Gersau 460 m, Schweiz; Landeck 452 m, Schlesien; Ebensee 450 m, Salzburg; Schmiedeberg 445 m, Preußen; Weggis 440 m, Vitznau 440 m, Brunnen 440 m, in der Schweiz; Velden 440 m, Kärnten; Luzern 437 m, Schweiz; Wildbad 430 m, Thüringen; Kreuzen 430 m, Oberösterreich; Forstbad 423 m, Böhmen; Badenweiler 422 m und Peterstal 420 m, beide im badischen Schwarzwald; Eichwald 420 m, Böhmen; Gmunden 420 m, Salzburg; Großtabarz 416 m, Friedrichroda 410 m, in Thüringen, und Falkenstein im Taunus 400 m.

Die charakteristischen Eigenschaften des Höhenklimas sind:

1. Die Abnahme des Luftdruckes mit zunehmender Höhe und die hierdurch bedingte Sauerstoffverarmung der Atmosphäre.

2. Die Abnahme der Lufttemperatur mit zunehmender Höhe.

3. Die wachsende Intensität der Wärme- und Lichtstrahlung der Sonne.

4. Geringere jährliche Temperaturschwankungen als in den Niederungen, ähnlich wie im Küstenklima.

5. Die raschere Verdunstung infolge des verminderten Luftdruckes. Große Trockenheit.

6. Starke Luftbewegung. Berg- und Talwinde.

7. Die Reinheit und Staubfreiheit der Atmosphäre.

8. Die gesteigerte Ionisation der Luft und die infolge des Ueberwiegens der positiven Ionen ausgesprochene unipolare Leitfähigkeit besonders auf Bergspitzen.

Der Einfluß, welchen der Aufenthalt im Gebirge auf den Menschen ausübt, zeigt große individuelle Verschiedenheiten, denn sowohl der Eindruck der landschaftlichen Reize auf die Psyche, als auch die Einwirkung der wichtigsten klimatischen Faktoren wie die Luftverdünnung, die Sonnenstrahlung und Luftbewegung können sehr different sein. Manche Menschen fühlen zunächst eine Erregung des Nervensystems, eine Steigerung der Energie und einen Bewegungsdrang, welcher häufig von Schlaflosigkeit begleitet ist. Allmählich schwindet jedoch diese Reizwirkung, der Schlaf stellt sich wieder ein, die Eßlust steigt und das Körpergewicht nimmt zu, wobei feuchte Witterung die Gewichtszunahme mehr begünstigt als trockene (Wolff).

Die physiologischen Wirkungen des Höhenklimas wurden zuerst duch P. Bert erforscht, dessen Untersuchungen über den Einfluß der verdünnten Luft auf den menschlichen und tierischen Organismus zur Grundlage wurden für alle späteren Forschungen auf diesem Gebiete. In neuester Zeit haben W. Zuntz, A. Loewy, Franz Müller und W. Caspari unter Zugrundelegung eigener höchst wertvoller Experimente eine erschöpfende Darstellung der Wirkung des Höhenklimas und der Bergwanderungen auf den Menschen gegeben. Aus allen Untersuchungen ergibt sich, daß die physiologische Wirkung des Höhenklimas in erster Linie auf der Luftverdünnung und der mit ihr zusammenhängenden Verminderung des Sauerstoffdruckes beruht. Sinkt die Menge des Sauerstoffes in der Atmosphäre so tief, daß das Hämoglobin des die Lungen durchströmenden Blutes nicht mehr mit Sauerstoff gesättigt werden kann, so stellen sich Trübung des Sensoriums, Schwindel, Gefühl der Müdigkeit und Schlafsucht bei gleichzeitiger Anämie der Haut und Cyanose der extremsten Teile ein. Dieser Symptomenkomplex ist unter dem Namen der „Bergkrankheit“ bekannt. Die Höhenlage, bei welcher die ersten Anzeichen der Erkrankung auftreten, ist für verschiedene Individuen sehr ungleich, sie schwankt bei gesunden Menschen zwischen 3000—4000 m, kann aber auch 5000—6000 m betragen.

Bei blutarmen Individuen oder solchen, welche an Erkrankungen des Herzens und der Respirationsorgane leiden, können sich aber die Beschwerden schon bei 1000 m geltend machen*).

Bei den meisten Menschen tritt bei längerem Aufenthalte in der Höhenluft eine Akklimatisation ein und diese erklärt sich zunächst aus Veränderungen, welche das Blut eingeht. Schon P. Bert hatte die Beobachtung gemacht, daß das Blut von Tieren, welche auf großen Höhen leben, sauerstoffreicher ist als jenes der Tiere im Tieflande. Viault hat diese Beobachtung bestätigt und zugleich den Nachweis geliefert, daß die Zahl der Blutkörperchen bei dem Uebergange vom Tieflande zu bedeutenden Höhen rapid zunimmt, wodurch die Erleichterung der Sauerstoffaufnahme hinlänglich erklärt ist. Seitdem hat sich eine große Zahl verdienter Forscher, unter welchen wir besonders Abderhalden, Bürker, Egger, Foà, Gaule, Jaquet, die Gebrüder Loewy, Miescher, Müntz, Schaumann und Rosenquist, Schröder, Suter, van Voornveld und L. Zuntz hervorheben wollen, mit dieser Frage beschäftigt.

Lange wogte der Streit hin und her, ob wirklich durch den Aufenthalt in der Höhenluft die Blutbildung angeregt werde oder ob es sich nur um eine Aenderung der Blutverteilung oder sogar um Untersuchungsfehler (E. Meissen) handle. Die Experimente Abderhaldens sowie jene von N. Zuntz, A. Loewy, Franz Müller und W. Caspari, sowie die neuesten Untersuchungen Bürkers gestatten nunmehr die Schlußfolgerung, „daß das Höhenklima einen ausgesprochenen Einfluß auf die Blutbildung besitzt. Es steigert sie, indem es das Knochenmark in einen Zustand erhöhter Tätigkeit versetzt. Am ausgesprochensten geschieht dies bei jugendlichen Individuen. Der wirksame Faktor ist die Luftverdünnung, bezüglich die mit dieser parallel gehende Sauerstoffverarmung der Luft“.

Die Atmungsfrequenz nimmt im Gebirgsklima zu und zwar fand Wolff schon auf einer Meereshöhe von 700 m in den ersten Wochen eine Vermehrung der Respirationen. Bei längerem Aufenthalte kehrt jedoch die Atemfrequenz wieder zur Norm zurück. Das Atemvolum steigt mit der Höhe, und zwar tritt diese Anregung der Respiration bei der Mehrzahl der Individuen, insoferne sie nicht Bergbewohner sind, schon bei 1500 m Höhe ein und macht sich besonders bemerkbar, sobald die Beschwerden des Sauerstoffmangels einsetzen (A. Loewy und Zuntz).

*) In neuester Zeit will Saake das Auftreten der Bergkrankheit mit dem hohen Gehalt an radioaktiver Emanation in den Schluchten des Hochgebirges in Zusammenhang bringen (s. S. 25).

Die Pulsfrequenz erfährt im hochalpinen Klima unbedingt eine Zunahme, ist aber auch schon an weniger hochgelegenen Orten wie St. Moritz, Arosa und anderen Orten gesteigert (Jaccoud, Veraguth, Egger). Auf geringeren Höhen (700—1000 m) ist nach Wolff bei gesunden Menschen die Zunahme der Pulsfrequenz weniger konstant als jene der Respirationsfrequenz. Bei Erkrankungen des Herzmuskels läßt sich dagegen schon in relativ geringen Höhen eine bedeutende Beschleunigung der Herzarbeit beobachten.

Widersprechender sind die Angaben bezüglich des Verhaltens der Körpertemperatur im Höhenklima. Im Hochgebirge erfährt nach den Untersuchungen von Zuntz, A. Loewy, Fr. Müller und Caspari die Körperwärme je nach der individuellen Disposition Steigerungen bis zu fieberhafter Höhe, während in geringeren Höhen eine konstante Herabsetzung der Körpertemperatur beobachtet wurde (Wolff).

Die Luftverdünnung, die Sonnenstrahlung und die Luftbewegung im Gebirge führen zu einer geringen Steigerung des respiratorischen Gaswechsels und zwar sowohl beim ruhenden Menschen wie bei Arbeitsleistungen. Nach der Rückkehr von mittleren Bergeshöhen ins Flachland sind die Verbrennungsprozesse oft längere Zeit unter die Norm herabgesetzt. Von höherem Interesse ist die Tatsache, daß der Aufenthalt im Gebirge und zwar schon in Höhen von 500 m zu einem Eiweißansatz führt, welcher durch Muskeltätigkeit noch weiter gesteigert wird. Diese günstige Wirkung erstreckt sich bis zu einer individuell verschiedenen Höhengrenze. „Wir sehen also, daß das Gebirge einen ganz charakteristischen Einfluß auf den Bestand des Organismus an dem wichtigsten organischen Material ausübt und daß der Erwachsene sich im Gebirge bis zu gewissen Höhen hinauf, welche individuell verschieden sind, ähnlich verhält, wie unter gewöhnlichen Bedingungen ein wachsender Organismus. Das Wort von der verjüngenden Wirkung des Gebirgsaufenthaltes hat hier seinen zahlenmäßigen Ausdruck gefunden.“ (Zuntz, A. Loewy, Fr. Müller, Caspari.)

2. Die Niederungsklimate und ihre physiologische Wirkung.

Die klimatischen Verhältnisse der Niederungen haben, wenn wir von dem Wüstenklima absehen, keine so charakteristischen Merkmale wie jene der Inseln, Küsten und Höhen, weshalb das Niederungsklima dem gesunden und kranken Organismus gegenüber mehr oder weniger indifferent ist (Biermann). Das trocken-kalte Niederungsklima fand bisher in der

Klimatotherapie überhaupt keine Verwendung, während die kühleren mittelfeuchten Orte, welche sich auf bewaldeten Höhen von 100—400 m befinden, zumeist nur als „Sommerfrischen" benützt werden, wenn auch dieselben ihres indifferenten Klimas wegen in den Sommermonaten therapeutisch verwertet werden können.

Für die Klimatotherapie sind vorwiegend nur das trocken-warme und das feucht-warme Niederungsklima von Belang. Der eigentliche Typus des trocken-warmen Niederungsklimas ist das Wüstenklima von Afrika. Engel fand, daß die Wüstensonne in Helouan Bazillen in wenigen Stunden vernichtet und daß die Wüstenluft durchschnittlich nur 28 Keime in 100 Liter enthält. Die extrarenale Wasserabscheidung wird unter Herabsetzung des Blutdruckes in der trocken-warmen Wüstenluft enorm gesteigert. Die Oase Biskra in der algerischen Sahara wurde von Clar besonders als trocken-warme Winterstation empfohlen.

In Europa ist das trocken-warme Niederungsklima nicht vertreten, doch besitzen wir in Südtirol eine Anzahl von Kurorten, welche bei geringer Höhenlage ein relativ trockenes und warmes Klima haben und deshalb häufig als Winteraufenthalt benützt werden. Hierher gehören Meran und Gries. Kein zweites Gebiet in ganz Europa bietet bezüglich der Sonnenstrahlung und Luftruhe so günstige Verhältnisse als Südtirol (Kuntze).

Ebenfalls in geringer Höhe über dem Meeresniveau und in südlicherer geschützterer Lage finden sich einige Orte, welche vielfach als Winter- und Frühjahrsstationen benützt werden, weil ihr Klima durch Binnenseen oder durch die Nähe des Meeres ein gleichmäßigeres, feucht-warmes ist. Allerdings zeigen die einzelnen Orte untereinander noch manche klimatische Verschiedenheiten, welche ihnen bald einen mehr sedativen, bald einen mehr erregenden Charakter verleihen. Zu den ersteren zählen: Pau, Arco, Gardone, Montreux und Pisa, zu den letzteren: Görz, Bellaggio, Cadenabbia, Pallanza, während Lugano in der Mitte steht.

III. Die verschiedenen Klimate und ihre therapeutische Verwertung.

Der wohltätige Einfluß des Klimawechsels auf den Verlauf einer Reihe chronischer Erkrankungen steht außer Zweifel, es genügt aber nicht allein, den Kranken unter günstigere klimatische Verhältnisse zu bringen, als sie die Heimat bietet, wir müssen auch bedacht sein, nur solche Orte zum Aufenthalte für unsere Patienten zu wählen, welche bezüglich ihrer hygienischen Einrichtungen den Anspruch erheben dürfen, „klimatische Kurorte" genannt zu werden. Ich glaube dieses Umstandes besonders Erwähnung tun zu müssen, weil in neuerer Zeit die Sitte, oder

besser gesagt Unsitte, besteht, jede beliebige Sommerfrische, jeden an der See gelegenen Ort, jedes Oertchen im Süden als klimatischen Kurort auszuposaunen, wenn auch daselbst die Wasserversorgung, die Kanalisation, die Wohnungsverhältnisse und die Ernährung noch so mangelhaft sind. Günstige klimatische Verhältnisse allein genügen nicht, um den Erfolg einer Luftkur zu sichern, es müssen besonders bei einer klimatischen Kur, welche sich auf Monate und Jahre erstrecken kann, auch alle anderen Bedingungen gegeben sein, um dem Kranken das Dasein zu einem ersprießlichen und angenehmen zu gestalten. Hierbei spielen auch individuelle Verschiedenheiten und Bedürfnisse eine große Rolle und wir können deshalb die Klimatotherapie nicht lediglich auf unserer Kenntnis der physiologischen Wirkungen einzelner klimatischer Faktoren aufbauen, sondern die Klimatotherapie beruht, wie Nothnagel sagt, auf ausschließlich empirischer Erkenntnis. Ich ziehe es deshalb vor, an dieser Stelle alle theoretischen Erörterungen beiseite zu lassen und statt die therapeutische Verwertung verschiedener Klimate in gesonderten Abschnitten zu besprechen, direkt den Einfluß des Klimawechsels und die Indikationen verschiedener Klimate und Kurorte bei der Behandlung bestimmter Krankheiten an der Hand fremder und eigener Erfahrungen soweit möglich festzustellen.

1. Krankheiten der Respirationsorgane.

Das Einatmen verunreinigter Luft und die Erkältung spielen in der Aetiologie der Erkrankungen der Atmungsorgane eine wichtige Rolle, und wenn sich die Bewohner der Küsten und Inseln, sowie jene des Hochgebirges einer gewissen Immunität gegenüber der Tuberkulose erfreuen, so verdanken sie dies in erster Linie der Reinheit der Atmosphäre und der abhärtenden Wirkungen der See- und Höhenluft. Die Prophylaxe gebietet sonach, Individuen, welche zu Erkrankungen der Respirationsorgane neigen, entweder an die See oder in das Hochgebirge zu versetzen. Namentlich im Kindesalter kann der dauernde Aufenthalt am Meeresufer oder im Hochgebirge als Abhärtungsmittel von unermeßlichem Werte werden. Selbst Säuglinge vertragen nach Hößlis Erfahrungen ein Klima von 1800 m im Winter ganz gut.

Die Nordseeinseln, welche sich vermöge der Gleichmäßigkeit ihrer Temperaturverhältnisse sowohl zum Sommer- als auch zum Winteraufenthalte eignen (Edel u. a.), verdienen wegen der Reinheit der Atmosphäre und der abhärtenden Wirkung der stets bewegten Luft den Vorzug vor anderen Seeplätzen. Ihnen gleichzustellen sind nur die stark besonnten Höhen des Hochgebirges, unter welchen ihrer vorzüglichen Einrichtungen wegen den Höhenkurorten der Schweiz, wie Davos, Clavadel, Arosa,

Leysin und Les Avants eine hervorragende Stellung eingeräumt werden muß. Für Oesterreich-Ungarn sind, wenn es sich um einen ganzjährigen Aufenthalt im Gebirge handelt, besonders der Semmering, Gossensaß in Tirol und Schmecks in der hohen Tátra hervorzuheben. Ob in einem gegebenen Falle der Aufenthalt an der See oder im Hochgebirge empfehlenswerter ist, hängt von verschiedenen Umständen ab. Die hygienischen Einrichtungen, namentlich auch mit Bezug auf die Prophylaxe der Tuberkulose und die Nahrung sind jedenfalls in der Mehrzahl der genannten Höhenstationen besser als auf den Nordseeinseln, dagegen scheint uns die abhärtende Wirkung der Seeluft jene der Höhenluft zu überragen. Jedenfalls müssen auch gewisse Kontrastwirkungen berücksichtigt werden, so daß wir Menschen, welche in einer Niederung leben, besser in das Gebirge, dagegen Menschen, welche mittlere Höhen bewohnen, an die See versetzen.

Katarrhe.

Die Fernhaltung von Schädlichkeiten und die Abhärtung sind die Hauptaufgaben, welche der Klimatotherapie in der Behandlung der katarrhalischen Erkrankungen der Respirationsorgane zufallen. Zu den Schädlichkeiten zählen: Staub, Rauch, Wind, jähe Temperaturwechsel und Einatmung kalter Luft. In den Sommermonaten lassen sich diese schädigenden Einflüsse leicht beseitigen, indem wir die Patienten in waldige Gegenden auf mittlerer Höhe senden, deren wir in Deutschland, Oesterreich und in der Schweiz in Hülle und Fülle besitzen. Will man eine klimatische Kur mit einer Inhalations- und Brunnenkur verbinden, so bieten Wiesbaden, Baden-Baden, Ems, Soden, Reichenhall, Lippspringe, Gleichenberg, Rohitsch im Frühjahr und Herbst; Ischl, Aussee, Gmunden, Rožnau, Weißenburg u. a. im Sommer hierzu die beste Gelegenheit. Das Hochgebirgsklima wirkt dagegen bei atrophischem Nasen-, Rachen- und Larynxkatarrh zu austrocknend (Schröder).

Auch die waldreichen Kurorte der Ostsee, sowie die feucht-kühle Nordwestküste Frankreichs und die britischen Inseln eignen sich während der Sommermonate vortrefflich zur Behandlung akuter oder subakuter Katarrhe des Larynx, der Trachea und der Bronchien. Nicht zu empfindliche Individuen können auch das Gestade der Nordsee oder die Kurorte an der Küste des Atlantischen Ozeans aufsuchen. In den Frühjahrs- und Herbstmonaten ist der Aufenthalt in Venedig, Abbazia, Lovrana, Lussinpiccolo, Ragusa, an der Riviera di Levante oder an den oberitalienischen Seen, am Genfersee, in Pau oder Pisa zu empfehlen. Die Riviera di Ponente dagegen ist zu trocken und staubreich. Dasselbe gilt für das Wüstenklima (v. Becker). Für den Winter

verdienen Madeira und Teneriffa in erster Linie genannt zu werden. Hieran schließen sich Malaga (besonders von Brausewetter und Velten empfohlen), Palermo, Ajaccio und Korfu.

Die Indikationen für die Klimatotherapie des chronischen Bronchialkatarrhs sind mehr oder weniger dieselben wie für die akuten Katarrhe der Luftwege, eine Ausnahme machen nur jene Erkrankungen der Bronchialschleimhaut, welche mit sehr reichlicher Sekretion verbunden sind. Für diese Fälle paßt kein feuchtes Klima.

Der Aufenthalt im Hochgebirge während der Sommermonate ist für derartige Kranke empfehlenswert, vorausgesetzt, daß die chronische Bronchitis nicht Begleiterscheinung eines ausgesprochenen Lungenemphysems ist und daß keine Herzschwäche besteht. Für die Herbst- und Wintermonate sind Arco, Gries, Meran, die Kurorte der Riviera di Ponente empfehlenswert, in den trockenen Monaten Januar und Februar auch Abbazia, Lovrana, Ragusa. Für den Winteraufenthalt eignet sich am besten das Wüstenklima von Helouan, Assuan und Biskra, obwohl die Ansichten über den letztgenannten Ort differente sind, denn während Clar das günstige Klima Biskras besonders betont, warnt Velten vor dem dort herrschenden Wind und Staub.

Emphysem und Asthma (Heufieber).

Das echte substantielle Lungenemphysem trotzt jeder klimatischen Behandlung und nur der begleitende chronische Katarrh der feineren Bronchien erfordert den Aufenthalt in feuchter warmer Luft, am besten in einer windgeschützten waldreichen Gegend oder am Gestade der Ostsee während der Sommermonate, auf den Inseln oder an der Küste der südlichen Meere während der kälteren Jahreszeit. Der Aufenthalt im Hochgebirge wirkt direkt schädlich.

Nicht viel besser steht es mit der Klimatotherapie des Asthma nervosum, wenigstens insoferne, als bei den großen individuellen Verschiedenheiten bezüglich des Verhaltens der Asthmatiker gegenüber den klimatischen Faktoren für die Wahl des Ortes nur die eigene Erfahrung der Kranken maßgebend sein kann. Clar, welcher solchen Patienten für den Winter den Aufenthalt in den mittleren Höhen der Zentralalpen und dem Seengebiete an ihrem Südfuße empfiehlt, rät gleichzeitig nur Kurorte an einer leicht befahrbaren Strecke zu wählen, um dem Kranken versuchsweise Ortsveränderungen zu ermöglichen.

Der klimatischen Behandlung weit zugänglicher ist das Heuasthma oder der Bostocksche Katarrh. Nachdem das Heufieber in direktem Zusammenhange mit der Blütezeit der Gräser steht, so ergibt sich hieraus, daß Heufieberkranke, welche sich während der kritischen Zeit auf offener

See, auf vegetationslosen Inseln und an Orten, welche nur spärlichen Graswuchs und keine Getreidefelder haben, aufhalten, von dem Anfalle verschont bleiben. In Europa erfreut sich in dieser Richtung Helgoland des größten Rufes, so daß dort ein Heufieberbund gegründet wurde, welcher bereits eine große Zahl derartiger Kranker alljährlich auf der Insel vereinigt. Unter den für Heufieberkranke geeigneten Plätzen hebt Baerwald im VIII. Berichte des Heufieberbundes einige Orte des Oberengadin und zwar ganz besonders St. Moritz hervor.

Meiner Erfahrung nach bewährt sich Abbazia als eine vortreffliche Heufieberstation, da hier bei reichlicher Baumvegetation weder Wiesen noch Getreidefelder vorhanden sind und der sehr lebhafte Dampferverkehr den Patienten die Möglichkeit gibt, sich während des ganzen Tages auf der offenen See aufzuhalten. Ueberdies ist in Abbazia die Lufttemperatur in den Monaten Mai und Juni eine sommerliche, während die Luft auf den Nordseeinseln zu dieser Zeit noch sehr kühl ist. Die spärlich vorhandenen Gräser haben in Abbazia Ende Mai oder doch in den ersten Junitagen schon abgeblüht.

In England sind die Lundy-Inseln, die Lizardspitze von Cornwallis, St. Mave bei Osborn und einige Inseln der Westküste Schottlands als immune Orte zu nennen.

Die Lungentuberkulose.

Im Vordergrund der ganzen Klimatotherapie stand von jeher die Lungenschwindsucht. Während man aber früher einerseits bemüht war, nach Orten zu suchen, an welchen die Bevölkerung frei von Tuberkulose geblieben und solche Orte zur Behandlung phthisischer Patienten besonders empfahl, war man anderseits überzeugt, daß Lungenkranke den Winter im Süden verbringen sollen. Heute wissen wir, daß unter der Voraussetzung reiner Luft und guter sanitärer Einrichtungen die physikalisch-diätetische Behandlung der Tuberkulose in den verschiedensten Klimaten erfolgreich durchgeführt werden kann. Die Freiluftliegekur, wie dieselbe zuerst von Brehmer in Göbersdorf und Dettweiler in Falkenstein erprobt wurde und heute in allen Sanatorien für Lungenkranke geübt wird, ergibt die besten Resultate, und wenn die während der Wintermonate in den Hochgebirgsstationen der Schweiz erzielten glänzenden Erfolge als Beweis angeführt werden, daß die Höhenluft in der Behandlung der Lungenschwindsucht wertvoller sei als ein Winteraufenthalt in südlichen Klimaten, so ist dies ein Trugschluß, welcher in jüngster Zeit besonders von Kuthy und Ortenau mit Recht angefochten wurde. Die gewissenhafte Durchführung einer entsprechenden physikalisch-diätetischen Behandlung führt im Hochgebirge sowie an der See, im Norden sowie im Süden zu guten Resultaten, und es ist

Sache des erfahrenen Arztes, im Einzelfalle zu bestimmen, unter welchen klimatischen Verhältnissen der Kurerfolg der beste und rascheste sein dürfte.

Zu einem ganzjährigen Aufenthalte eignen sich jedenfalls die Lungenheilstätten auf stark besonnten Höhen am besten, doch kann die absolute Höhenlage nicht den Maßstab bilden zur Beurteilung des Winterhöhenklimas eines bestimmten Ortes und eines bestimmten Gebirges, es muß vielmehr die Längs- oder Massenausdehnung, die maritime oder kontinentale Lage, die Art der Abhänge nach den verschiedenen Himmelsrichtungen, der Höhenunterschied der Gebirge gegenüber den umliegenden Ebenen, die isolierte Lage eines Gebirges mit Gruppierung um einen Gipfel oder der Zusammenhang mit anderen Gebirgsmassiven u. s. f. berücksichtigt werden. So können manche tiefer gelegene Orte schon dieselbe Wirkung ausüben, wie höher gelegene, wenn der Feuchtigkeitsgehalt der Luft ein geringerer und die Insolation eine kräftigere ist als jene des höher gelegenen Ortes. In diesem Sinne wäre nach Determann die untere Grenze des Höhenklimas in der Schweiz wohl kaum unter 900—1000 m zu setzen, dagegen im Riesengebirge, Schwarzwald und Vogesen auf ca. 700 m, im Thüringerwald und Harz ca. 600 m, sogar darunter. Am meisten sind die hochgelegenen Punkte der Schweiz durch heiteres, gleichmäßiges Wetter ausgezeichnet und empfiehlt W. Römisch besonders Davos und Arosa in den Graubündner Alpen wegen ihrer Windstille, Trockenheit der Luft und starken Besonnung. In ähnlichem Sinne spricht sich Erb aus, indem er in erster Linie Davos, dann Arosa, Leysin und Les Avants nennt. Unter den Höhenstationen Oesterreich-Ungarns, an welchen die physikalisch-diätetische Behandlung entsprechend durchgeführt wird, wären Zakopane in Galizien und Neu-Schmecks in der hohen Tátra hervorzuheben, denn wenn auch diese beiden Orte nicht so hoch gelegen sind wie die vorgenannten Punkte der Schweiz, so eignen sie sich doch zu einem ganzjährigen Aufenthalte.

Als Indikationen für das Höhenklima nennt Egger neben der Prophylaxe bei hereditärer Belastung und zu Tuberkulose disponierenden Erkrankungen: den Spitzenkatarrh, Infiltration der Lungenspitzen ohne Zerfall, beginnende Destruktion der Lungen ohne hektisches Fieber und seröse pleuritische Exsudate, welche keine Neigung zur Resorption zeigen. Dagegen ist der Aufenthalt im Hochgebirge kontraindiziert bei erethischer Konstitution, bei vorgeschrittenen Fällen mit hektischem Fieber, bei Ausdehnung der Infiltration über eine ganze Lunge, bei Komplikation mit hochgradigem Emphysem und Katarrh, bei starker Beteiligung des Larynx, bei Darm- und Peritonealtuberkulose. Fieberzustände und Nachtschweiße schwinden nach Schröders Erfahrungen mit der Erhebung über dem

Meeresspiegel nicht schneller. Hämoptoe ist, sobald einige Wochen nach dem Anfalle verflossen sind, keine Kontraindikation für die Höhenluftbehandlung (*Gordon*), denn, wenn auch *Burkhardt* bei Tuberkulosen in Davos durchwegs eine kleine Erhöhung (0,6—4,6 cm Hg) des Blutdruckes beobachtete, so scheint doch die von *Spengler* und *Neumann* ebenfalls für Davos festgestellte Beschleunigung in der Gerinnungszeit des Blutes die Tendenz zu Blutungen herabzusetzen.

Für schwächlichere, leicht erregbare Lungenkranke, namentlich aber bei Affektionen des Larynx sind der feuchteren Luft wegen die auf mittleren Höhen gelegenen Heilstätten für Tuberkulose den Hochgebirgsstationen vorzuziehen. Ich nenne hier unter anderen: *Görbersdorf*, *Neudorf* und *Reinerz* in Schlesien, *Reiboldsgrün* und *Neu-Coswig* in Sachsen, *Blankenhain* in Thüringen, *Andreasberg* und *Sülzhayn* am Harz, *Hohenhonnef* am Rhein, *Falkenstein* im Taunus, *Schömberg* in Württemberg, *Nordrach*, *Badenweiler*, *St. Blasien*, *Krähenbad* und *Wehrawald* im badischen Schwarzwald und *Rehburg* in Hannover. Oesterreich besitzt in neuerer Zeit neben der bekannten Lungenheilanstalt *Alland* auch das Sanatorium *Wienerwald* bei Pernitz, welches zu einem ganzjährigen Aufenthalt geeignet ist.

Mit den Hochgebirgsstationen wetteifern die Nordseebäder, welche vermöge der Gleichmäßigheit ihres Klimas vielfach zum dauernden Aufenthalte für Lungenkranke empfohlen wurden (*Beneke*, *Hiller*, *Edel*). Der Kräftezustand der Patienten, welche den Winter auf den Nordseeinseln zubringen wollen, muß aber ein derartiger sein, daß er die Bewegung im Freien und einen Wärmeverlust durch die bewegte Seeluft gestattet. Im Anfangsstadium der Tuberkulose, wenn kein Fieber vorhanden, ebenso wie bei Rekonvaleszenten nach Pleuritis ist der Herbst- und Winteraufenthalt auf den Nordseeinseln besonders indiziert. Empfindlichere Kranke können zu einem ganzjährigen Aufenthalte auch die Kurorte an der Südküste von England oder *Arcachon* wählen. Selbst in *Madeira* und *Corsica* ist ein ganzjähriger Aufenthalt möglich, wenn die Kranken während der Sommermonate die auf diesen Inseln gelegenen Höhenstationen aufsuchen. *Clar* empfiehlt besonders *Ajaccio* für den Winter und das 1200 m höher gelegene *Vizzavona* für die Sommermonate.

Sehen wir von jenen Orten ab, welche sich zu einem ganzjährigen Aufenthalt für Lungenkranke eignen, so sind es namentlich die *Winterstationen des Südens*, welchen wir unsere Aufmerksamkeit zuwenden müssen. Leider sind die südlichen Kurorte mit Sanatorien für Lungenkranke weit mangelhafter ausgestattet, als das Hochgebirge der Schweiz und die mittleren waldigen Höhen Deutschlands, welche sich neben den bei der

Besprechung der Katarrhe der Respirationsorgane bereits genannten Orten (s. S. 39) auch zum Sommeraufenthalt für Phthisiker eignen. Meines Wissens besitzen unter den Kurorten des Südens nur Arco, Gries, Gardone, Mentone, Nervi, San Remo, Ospedaletti, Madeira, Algier und Helouan Sanatorien, in welchen eine entsprechende physikalisch-diätetische Behandlung Lungenkranker duchgeführt wird.

Die torpiden Formen der indurativen Tuberkulose können ebensowohl im Hochgebirge und auf den Nordseeinseln als auch während der Wintermonate an den verschiedensten Kurorten des Südens der Besserung oder Heilung zugeführt werden.

Spitzenkatarrhe erfordern bald ein mehr abhärtendes, bald ein mehr schonendes Klima, je nachdem die Kranken eine torpide oder eine erethische Konstitution haben. Für torpidere eignen sich die Hochgebirgsstationen und die Nordseekurorte zum ganzjährigen oder zum Sommeraufenthalte, die Küstenkurorte der Riviera di Ponente und der südöstlichen Küste von England, ferner Bellagio, Cadenabbia, Meran und Gries, endlich das Wüstenklima Aegyptens für den Winter (Engel Bey). Erethische Patienten sollten die feuchteren Kurorte, deren Klima einen mehr sedativen Charakter hat, aufsuchen. Die Riviera di Levante, Arcachon, die Südküste Englands, Lussinpiccolo, Arco, Gardone, Montreux, Venedig, Ragusa, Corfu, Ajaccio, Palermo, Algier und endlich Madeira oder Teneriffa sind hier besonders als Winterstationen hervorzuheben. Selbstverständlich wird man die kühleren Orte vorwiegend als Uebergangsstationen für Frühjahr und Herbst, die wärmeren Orte für den Winteraufenthalt empfehlen.

Ebenso wie der Spitzenkatarrh erethischer Individuen erfordern auch tuberkulöse Infiltrationen in den Lungenspitzen oder Ueberreste katarrhalischer Pneumonien, insolange die Resorption nicht erfolgt ist, die käsigen Massen nicht abgestoßen sind oder der Indurationsprozeß noch nicht begonnen hat, ein feucht-warmes Klima zu ihrer Heilung.

Besonders sei hier hervorgehoben, daß Patienten mit tuberkulösen Kehlkopfaffektionen oder überhaupt mit großer Reizbarkeit der Schleimhäute trockene Klimate und vor allem das Wüstenklima nicht vertragen können, während anderseits alle Magendarmaffektionen eine Gegenanzeige für den Aufenthalt in feuchtwarmen Gegenden, namentlich in Madeira oder Teneriffa bilden.

Ich möchte dieses Kapitel nicht schließen, ohne des Wertes der Seereisen für Phthisiker Erwähnung zu tun. Nach H. Weber können Seereisen im Anfangsstadium der Lungentuberkulose mit Vorteil verwendet werden, namentlich wirkt der Aufenthalt auf dem Meere

in warmen Klimaten sehr wohltätig auf die chronischen Katarrhe der Luftwege, dagegen bildet vorgeschrittene Lungentuberkulose mit Ausnahme von ganz stationären Fällen ebenso wie große Neigung zu Lungenblutungen eine Kontraindikation. Nur Kranke, welche das Seeleben gerne haben und halbwegs seetüchtig sind, sollten Seereisen unternehmen; sehr schwächliche, erethische Patienten oder solche, welche eine einförmige Nahrung nicht vertragen können, sind für Seereisen ungeeignet. Als kleinere Fahrten empfiehlt H. Weber jene nach dem Kap der guten Hoffnung mit einem längeren Aufenthalte in den höheren Regionen des Landes. Bei weiteren Reisen, wie nach Brasilien, Argentinien oder Australien darf nicht vergessen werden, daß die Gleichförmigkeit der Nahrung, die feuchte Hitze und die Windstille der Tropen schädlich werden können.

Einen guten Ersatz für längere Seereisen bilden tägliche, längere Meerfahrten, welche den Vorteil bieten, daß der Kranke während des Tages die reine Seeluft einatmet, die Nächte aber statt in einer kleinen Kajüte in einem geräumigen Zimmer zubringen kann, ferner daß die Einförmigkeit der Nahrung wegfällt und endlich, daß an stürmischen Tagen die Fahrten unterbrochen werden können. Ich hatte in Abbazia, wo ein reger Dampferverkehr mit dem benachbarten Fiume, sowie mit den Inseln des Quarnero, mit Venedig und Dalmatien es dem Patienten ermöglicht, während des ganzen Tages am Meere zu sein, genugsam Gelegenheit, die vortreffliche Wirkung derartiger regelmäßiger Ausflüge zu beobachten. Leider bieten, wenn wir von den englischen Küstenkurorten absehen, nur wenige südliche Kurorte — vielleicht mit Ausnahme von Cannes kein einziger Kurort der Riviera — Gelegenheit zu derartigen täglichen Fahrten. Im Quarnero ist in dieser Richtung neben Abbazia besonders Lussinpiccolo hervorzuheben, wo der Segelsport mit Vorliebe betrieben wird.

2. Krankheiten des Stoffwechsels, des Blutes und des Lymphsystems (Rachitis).

Abmagerung und schwere Rekonvaleszenz sind ein dankbares Objekt für die klimatische Behandlung. Möglichste Ruhe in reiner Luft verbunden mit einer systematischen Ueberernährung und dem Gebrauche lauer Bäder leisten in solchen Fällen oft Vorzügliches. Was die Jahreszeit betrifft, so ist im Sommer der Aufenthalt im Gebirge oder an der Nord- und Ostsee besonders empfehlenswert. Sehr herabgekommene und anämische Personen, deren Herz leicht erregbar ist, müssen die Hochgebirgsstationen meiden und wählen zweckmäßig einen der vielen auf mittlerer Höhe gelegenen Kurorte. Für Frühjahr, Herbst und Winter

eignen sich die südtirolischen Kurorte sowie die klimatischen Stationen der österreichischen, französischen und italienischen Riviera. Auch die Kurorte der oberitalienischen Seen und des Genfersees können hier in Frage kommen. Die geographische Lage des Domizils des Patienten wird besonders in den Wintermonaten häufig bestimmend sein für den zu wählenden Kurort, da eine längere Reise womöglich vermieden werden sollte. Die Gefahr, sich an Orten, welche vorwiegend von Tuberkulösen besucht werden, zu infizieren ist für abgemagerte und geschwächte Personen nicht völlig von der Hand zu weisen, weshalb es zweckmäßig ist, namentlich Rekonvaleszenten nach Erkrankungen der Respirationsorgane nicht an Orte zu senden, welche vorwiegend Lungenleidenden zum Aufenthalte dienen.

Andere Anomalien des Stoffwechsels wie die Fettsucht, der Diabetes und die Gicht sind einer klimatischen Behandlung nur in beschränktem Maße zugänglich. Fettsüchtige wählen am besten Kurorte, an welchen sie mit einer entsprechenden Trink- und Diätkur auch eine Terrainkur verbinden können, wie dies in Marienbad, Tarasp, Karlsbad und Rohitsch der Fall ist. Die Höhenlage des zu wählenden Ortes wird bei solchen Kranken zum Teil von dem Zustande des Herzens und den begleitenden Stauungskatarrhen abhängig gemacht werden müssen. Für die Wintermonate kann solchen Kranken besonders Meran und Abbazia empfohlen werden, welche bei entsprechenden klimatischen Verhältnissen auch über zweckmäßig angelegte Terrainkurwege verfügen.

Diabetiker und Gichtkranke fühlen sich am besten an trocken-warmen Orten. Dasselbe gilt für Rheumatiker. Die Kurorte der Riviera di Ponente, die südtirolischen Kurorte und besonders Aegypten sind in diesen Fällen indiziert. Das trockene warme Wüstenklima von Helouan in Verbindung mit dem Gebrauche der an diesem Orte entspringenden Schwefelthermen leistet in der Behandlung rheumatischer Erkrankungen oft Vorzügliches.

Anämische Zustände und ganz besonders die Chlorose können durch klimatische Kuren sehr günstig beeinflußt werden, namentlich scheint mir der öftere Klimawechsel von hohem Werte zu sein und die Blutbildung immer wieder anzuregen. Sowohl der Aufenthalt im Gebirge als auch jener an der See kann günstig wirken. Für die Sommermonate kann man einen günstig gelegenen Ort, an welchem Stahlquellen oder Eisenquellen entspringen, wählen oder die Kranken in ein nördliches Seebad senden, im Frühjahr, Herbst und Winter wähle man eine sonnige Höhenstation oder einen der südlichen, im Gebirge oder an der See gelegenen Orte, welche täglich einen längeren Aufenthalt im Freien gestatten. Ein leicht erregbares Herz bildet auch in

diesen Fällen häufig ein Hindernis für den Aufenthalt auf großen Höhen, und ist die Annahme, daß das Hochgebirgsklima für Chlorotische am empfehlenswertesten sei, durchaus nicht für alle Fälle richtig.

Bei Leukämie, Pseudoleukämie und perniciöser Anämie kann die Klimatotherapie nur vorübergehende Besserung erzielen. So habe ich in Abbazia in einem Falle von Febris recurrens chronica für kurze Zeit ein Aufhören der früher regelmäßig einsetzenden Fieber beobachtet. Nach wenigen Wochen war jedoch der Einfluß der Klimaänderung vorüber. Skorbut und Morbus maculosus werden durch Ortsveränderung wohl kaum beeinflußt, doch wird von jeher empfohlen, solche Kranke in trocken-warme Gegenden zu versetzen. Dasselbe gilt von der Hämophilie und empfiehlt Ortner bei angeborener Neigung zu Blutungen den Aufenthalt im Süden nicht auf den Winter zu beschränken, sondern auch auf den Sommer auszudehnen.

Den größten Wert hat die klimatische Behandlung in Verbindung mit dem Gebrauche von See- und Solbädern bei Rachitis und Skrofulose. Es muß aber ausdrücklich betont werden, daß wirkliche Erfolge nur dann erzielt werden, wenn eine Dauerbehandlung eingeleitet wird, welche womöglich bis zur vollständigen Heilung durchgeführt werden muß. In richtiger Erkenntnis dieser Tatsache wurden sowohl an den nördlichen und südlichen Meeren sowie an vielen Solbadeorten und Gebirgsstationen Sanatorien errichtet, in welchen skrofulöse und rachitische Kinder dauernd untergebracht werden können. Bezüglich der Wahl der Orte sei hier bemerkt, daß Skrofulöse der torpiden Form am besten während des ganzen Jahres an der Nordsee oder an einem hochgelegenen Orte bleiben, während für die erethische Form während der Sommermonate die Kurorte an der Ostsee, an der südlichen und südwestlichen Küste von England, an der Küste von Frankreich sowie die Solbadeorte in einem indifferenten Klima am geeignetsten erscheinen. Im Herbste können die Seebäder von Grado, Abbazia, Portorose, Cerkvenice, Portoré, Venedig oder an der Riviera di Levante aufgesucht werden. Für den Winter eignen sich die Kurorte der österreichischen, italienischen und französischen Riviera zur Unterbringung rachitischer und skrofulöser Patienten der erethischen Form. In manchen Fällen wie z. B. bei skrofulösen Augenerkrankungen kann der Aufenthalt an der See der großen Lichteffekte wegen kontraindiziert sein.

Seereisen können bei Krankheiten des Stoffwechsels, des Blutes und des Lymphsystems auch von Erfolg begleitet sein. H. Weber empfiehlt für Rekonvaleszenten nach akuten Krankheiten wärmstens kleinere Seereisen. Ebenso bei den leichteren Formen der Anämie und Chlorose, während er für die schwereren Formen nur kleinere Ausflüge im Mittelmeere während des Winters, in der Nord- und Ostsee während

der Sommermonate zweckmäßig erachtet. Für zu Skrofulose geneigte Kinder, aber auch bei schon vorhandenen skrofulösen Affektionen der Drüsen, Gelenke und Knochen sind Seereisen angezeigt.

3. Krankheiten der Kreislaufsorgane.

Kranke, welche aus was immer für einem Grunde an einer Insuffizienz des Herzmuskels oder an vorgeschritteneren Veränderungen der Arterien leiden, befinden sich am besten an der See, in einem indifferenten Binnenklima oder auf mittleren Höhen und sollten unter keiner Bedingung Orte aufsuchen, welche höher als 1000 m über dem Meeresspiegel gelegen sind.

Kälte wirkt auf Herzkranke im allgemeinen ungünstig, weil dieselbe eine Verengerung der peripheren Gefäße hervorruft und hierdurch dem Herzen die Arbeit erschwert. Auch zu hohe Wärmegrade können schädlich werden, indem sie ein zu tiefes Sinken des Blutdruckes und Herzschwäche herbeiführen. Feuchte Luft begünstigt die Diurese (Glax, Tripold), trocken-warme Luft erhöht die Hauttätigkeit und entlastet die Niere (s. Krankheiten der Haut- und Geschlechtswerkzeuge). Hieraus ergibt sich, daß für Patienten, deren Herzmuskel insuffizient geworden, gleichviel ob dieselben an einem Klappenfehler leiden oder nicht, der Aufenthalt in einem mittelfeucht-warmen See- oder Niederungsklima am vorteilhaftesten ist. Namentlich gilt dies für das Winterhalbjahr und habe ich tatsächlich in dem feuchten und warmen Seeklima Abbazias bei derartigen Kranken selbst dann noch glänzende Erfolge gesehen, wenn bereits bedeutende Stauungserscheinungen in Lungen, Leber und Nieren vorhanden waren. Es ist ganz irrig zu glauben, daß solche Patienten die feucht-warmen schirokkalen Luftströmungen schlecht vertragen, nur der Herzneurastheniker leidet mitunter durch den Schirokko, während Kranke mit insuffizientem Herzen und Stauungserscheinungen durch das Einatmen der feucht-warmen Luft und durch die diuretische Wirkung der erhöhten relativen Feuchtigkeit stets eine Erleichterung ihrer Beschwerden erfahren. Nur die Neigung zu rheumatischen Schmerzen kann unter Umständen den Aufenthalt in feuchtwarmer Luft verbieten. Aehnlich günstig wie das Klima von Abbazia wirkt auch jenes der Riviera di Levante, von Pau, Montreux und anderer mittel feucht-warmer Orte. Weniger geeignet dürfte das Klima der Riviera di Ponente für derartige Kranke sein, wenn auch Nothnagel nach vieljährigen Wahrnehmungen zu dem Schlusse gelangt ist, daß sich Herzkranke an der westlichen Riviera ebenfalls wohl befinden. Allerdings ist die Möglichkeit, während des

Winters viele Stunden im Freien zubringen zu können eine der wichtigsten Bedingungen für die erfolgreiche Behandlung derartiger Patienten.

Das trocken-warme Klima der Kurorte an der Riviera di Ponente sowie der südtirolischen Kurorte und selbst jenes der Wüste (Engel) eignet sich besser für Kranke, deren Gefäße atheromatös sind und zwar namentlich dann, wenn auch die Niere bereits in den Prozeß mit einbezogen ist (s. Erkrankungen der Harn- und Geschlechtswerkzeuge). In leichteren Fällen der Arteriosklerose ergeben Abbazia und andere feuchtere klimatische Stationen des Südens dieselben günstigen Resultate wie die trocken-warmen Orte.

Herzkranke mit gut kompensierten Klappenfehlern können sich unter den verschiedensten klimatischen Verhältnissen und selbst im Hochgebirge wohl fühlen, doch ist Vorsicht geboten, da die Gefahr der Herzüberanstrengung durch Bergsteigen stets vorhanden ist. Anderseits werden wir aber für manche Kranke gerade Orte mit zweckmäßig angelegten Terrainkurwegen wählen, um durch eine zweckentsprechende Uebungstherapie eine Kräftigung des Herzmuskels herbeizuführen. Ich nenne hier als Terrainkurorte für den Sommer: Reichenhall, Kreuth, Baden-Baden, Badenweiler, St. Blasien, Partenkirchen, Wildbad, Kissingen, Ems, Wiesbaden, Liebenstein, Eisenach, Harzburg, Friedrichroda, Soden-Stolzenburg, Ilmenau, Landeck, Reinerz, Ischl, Baden, Aussee, Tatrafüred, Gersau, Engelberg, Giesbach, Tarasp; für den Winter: Abbazia, Arco, Bozen, Meran.

Seereisen sind bei Insuffizienz des Herzmuskels und vorgeschrittenerem Atherom der Blutgefäße absolut zu widerraten (H. Weber).

4. Krankheiten der Verdauungsorgane.

So erfolgreich die klimatische Behandlung bei allen nervösen oder auf allgemeinen Schwächezuständen beruhenden Verdauungsstörungen sein kann (s. Neurasthenie, schwere Rekonvaleszenz und Anämie), ebensowenig dürfen wir hoffen, Magen- und Darmkatarrhe oder Erkrankungen der Leber durch eine Aenderung des Klimas günstig beeinflussen zu können. Nur insoweit es sich um Störungen handelt, welche direkt durch klimatische Einflüsse hervorgerufen oder doch gefördert werden, wie die Darm- und Lebererkrankungen der in den Tropen lebenden Europäer oder die Leber- und Milzschwellungen der Bewohner von Malariagegenden, kann die Versetzung der Kranken in ein kühleres, trockeneres Klima nutzbringend werden. Im allgemeinen sollen bei Neigung zu Diarrhöen und Magenverstimmungen feucht-warme Gegenden gemieden werden, besonders gilt dies auch für tuberkulöse Kranke, und

in diesem Sinne warnt Gordon ausdrücklich, derartige Patienten nach Madeira zu senden (s. Lungentuberkulose).

5. Krankheiten des Nervensystems.

Bei den organischen Erkrankungen des Gehirns, des Rückenmarks und der peripheren Nerven kann die Klimatotherapie nur insofern nutzbringend werden, als das Allgemeinbefinden und die Ernährung solcher Kranker durch den Aufenthalt in guter Luft und durch die Möglichkeit, auch während der Wintermonate viele Stunden des Tages im Freien zubringen zu können, gehoben wird. Hingegen kann die klimatische Behandlung bei funktionellen Störungen und bei vasomotorisch-trophischen Neurosen von großem Erfolge sein.

„Nervöse", d. h. Menschen, welche ohne erblich belastet zu sein, durch Ueberbürdung und Erregungen im geschäftlichen Leben, durch übermäßige geistige Arbeit, durch Kummer und Sorgen oder auch durch den übertriebenen Genuß großstädtischer Freuden an einer Nervenerschöpfung leichten Grades leiden, sind meist schon halb genesen wenn sie ihr gewöhnliches Domizil und den Schauplatz ihrer Tätigkeit verlassen, gleichgültig, ob sie das Gebirge oder das Gestade des Meeres aufsuchen. Allerdings entscheiden auch hier individuelle Verschiedenheiten.

Schwieriger ist schon die Frage zu beantworten, in welches Klima mittelschwere Fälle von Neurasthenie und Hysterie versetzt werden sollen. Im allgemeinen kann man jedoch sagen, daß bei allen Depressionszuständen, welche mit Energielosigkeit, Pulsverlangsamung und nervös dyspeptischen Erscheinungen einhergehen, der Aufenthalt im Hochgebirge (Loewenfeld und Hirschkron) oder an der Nordsee am geeignetsten ist. Engel Bey rühmt auch den günstigen Einfluß des Wüstenklimas in derartigen Fällen. Kranke mit Erregungszuständen, erhöhter Herztätigkeit und Schlaflosigkeit wählen für den Sommer am besten ein indifferentes Klima, für den Winter einen südlich gelegenen Kurort in Tirol oder am Gestade der österreichischen, italienischen oder französischen Riviera. Ide behauptet allerdings, daß auch Personen mit stärkerer nervöser Reizbarkeit sich an der Nordsee wohl fühlen können, wenn darauf Rücksicht genommen wird, daß die Kranken erst im Juli oder August an die See kommen, nicht zu nahe am Strande wohnen und alle Strapazen meiden. Welcher Ort im Einzelfalle am geeignetsten ist zur Kräftigung eines erschöpften Nervensystems, läßt sich überhaupt a priori oft schwer bestimmen, denn Dinge, welche mancher Kranke als nervenberuhigend bezeichnet, sind für einen anderen der Gegenstand heftiger Erregung, so z. B. das Rauschen der Wellen oder schirokkale Luftströmungen. Auch gewisse soziale Fragen müssen bei der Wahl eines Kurortes berücksichtigt werden, denn eine sym-

pathische Umgebung und angenehme Zerstreuung können eine wichtige Rolle spielen.

Keller empfiehlt Bergsteigekuren für Nervenkranke, weil hierbei die Aufmerksamkeit des Wanderers durch die abwechslungsreiche Umgebung in Anspruch genommen und eine glückliche Verausgabung und Aufnahme von Nervenreizen geboten wird. Ich bin aber der Ansicht, daß schwereren Nervenkranken jede Uebermüdung unbedingt schädlich ist und daß deshalb Bergsteigekuren höchstens „Nervösen" anempfohlen werden dürfen. In vielen Fällen von psychischer Unruhe und von Zusammenbrechen infolge verunglückter Spekulation oder erfolgloser Arbeit sind Seereisen allen andern Mitteln vorzuziehen (H. Weber).

Für schwere Fälle von Neurasthenie und Hysterie eignet sich nur die Sanatoriumbehandlung und eine systematische Freiluftliegekur, wie dieselbe besonders von van Oort empfohlen wurde. Dasselbe gilt für ausgesprochene Psychosen. Bei Dipsomanie sollen Seereisen von vortrefflicher Wirkung sein (H. Weber).

Migräne erfährt sowohl an der See, wie im Hochgebirge, als auch bei einfachem Landaufenthalte oft eine Besserung, während bei echten Neuralgien von Luftkuren nicht viel zu erwarten ist. Ortsveränderung im allgemeinen bringt nach meiner Erfahrung bei Migräne stets eine, wenn auch vorübergehende Besserung des Uebels mit sich.

In der Behandlung des Morbus Basedowii wurde namentlich seit Stillers Empfehlung dem Höhenklima eine nahezu spezifische Wirkung zugeschrieben, doch erwies sich diese Annahme als irrig, denn ich selbst hatte Gelegenheit, bei einer gewissen Anzahl derartiger Patienten, welche sich im Hochgebirge durchaus nicht wohl gefühlt hatten, in Abbazia direkt am Meeresufer eine bedeutende Besserung und selbst Heilung zu beobachten. Tatsache ist nur, daß Basedowkranke, selbst bei den schwersten Erscheinungen verminderter Herzkraft, sich der Luftverdünnung gegenüber durchaus nicht so wie andere an Akkommodationsstörungen des Herzens und der Gefäße leidende Patienten verhalten. Ist für körperliche und geistige Ruhe, reichliche Ernährung und entsprechende Behandlung gesorgt, so kann jeder gute Landaufenthalt zu denselben günstigen Erfolgen führen, wie der Kurgebrauch im Hochgebirge und an der See.

6. Krankheiten der Harn- und Geschlechtsorgane.

Alle Patienten, welche an subakuter oder chronischer Nephritis leiden, vertragen Kälte und Feuchtigkeit schlecht. Man wird daher gut tun, derartige Kranke namentlich während der Wintermonate in trockenwarme Gegenden zu versetzen. Des größten Rufes erfreut sich in dieser Beziehung das Wüstenklima, welches H. Engel selbst während der

Sommermonate zur Behandlung chronischer und subakuter Fälle von Nephritis bei sonst kräftiger Konstitution empfiehlt, nur sollten Nierenkranke schon im Beginn ihres Leidens Aegypten aufsuchen (Engel Bey). Kranke, welche nicht in der Lage sind, die Reise nach Afrika zu unternehmen, mögen die Kurorte der Riviera di Ponente oder Castellamare, Sorrento, Amalfi, eventuell auch Meran oder Gries besuchen.

Selbst bei der genuinen Granularatrophie kann der Aufenthalt in einem trocken-warmen Klima durch Erhöhung der Hauttätigkeit und Entlastung der Niere bis zu einem gewissen Grade nützlich werden. Wenigstens hatten Tripold und ich Gelegenheit, in einem sehr vorgeschrittenen Falle von interstitieller Nephritis, bei welchem wir während der Wintermonate nur durch große Dosen von Diuretin, Theocin und Kalomel die enormen Oedeme zeitweilig beseitigen konnten, zu beobachten, daß die Tag und Nacht durch Wochen anhaltende gleichmäßige Wärme des Hochsommers in Abbazia jede Medikation unnotwendig machte. Die gleichmäßige hohe Luftwärme erzeugte eine kontinuierliche Transpiration unter gleichzeitiger Herabsetzung des Blutdruckes. Mit dem Eintritte der kühleren Witterung kehrten die Beschwerden wieder zurück. Auch Blasenkatarrhe werden durch ein trocken-warmes Klima insoferne günstig beeinflußt, als nahezu alle an Cystitis leidenden Patienten gegen Kälte und Feuchtigkeit empfindlich sind.

H. Engel empfiehlt bei Lues in allen Stadien einen Winteraufenthalt in Aegypten, wobei zu bemerken ist, daß speziell in Helouan der Gebrauch der dort entspringenden Schwefelthermen in Verbindung mit den günstigen klimatischen Verhältnissen eine antiluetische Behandlung sehr unterstützen mag. Inwieweit kräftige Insolation die Heilung venerischer Geschwüre fördern kann, weiß ich nicht, doch möchte ich nicht unerwähnt lassen, daß O. Bernhard in Samaden über günstige Erfolge der offenen Wundbehandlung durch Insolation berichtet hat.

7. Infektionskrankheiten.

Unter den Infektionskrankheiten sind es nur die Malaria und der Keuchhusten, bei welchen ein Ortswechsel heilsam wirken kann.

Für Malariakranke kann die Versetzung an einen fieberfreien Ort als die wichtigste therapeutische Maßnahme betrachtet werden. Am besten eignen sich trockene, sonnige Gebirgsgegenden, denn an feuchten, wenn auch vollkommen fieberfreien Orten beobachtet man häufiger Rezidive, als in der Höhenluft. Ein längerer Aufenthalt auf dem Meere kann bei Malaria und Malariakachexie ebenfalls von bestem Erfolge begleitet sein (H. Weber). Die Frage, ob der Keuchhusten klimatisch

günstig beeinflußt werden könne, dürfen wir wohl mit Sticker dahin beantworten, daß ein wohlreguliertes und temperiertes Klima in den gefährlichen Stadien der Krankheit die wichtigste Vorbedingung ist, um die Patienten vor Entzündungen der Luftwege zu schützen. Die Wirkung der Freiluftbehandlung ist oft eine überraschende, dagegen scheint es ziemlich gleichgültig, an welchen Ort derartige Kranke gesendet werden, vorausgesetzt, daß die Luft staubfrei, gleichmäßig warm und feucht ist. E. Friedrich und H. Kuborn empfehlen zwar besonders den Aufenthalt an der See, doch dürfte im Sommer jeder im Walde geschützt liegende Ort mit indifferentem Klima genügen. Nicht zu vergessen ist, daß die Anwesenheit solcher Patienten für jeden Kurort eine ernste Gefahr bildet, und daß deshalb jeder Arzt, welcher derartige Kranke an einen Kurort sendet, zuerst einen dort praktizierenden Kollegen verständigen sollte, damit dieser in die Lage versetzt ist, die nötigen Vorkehrungen zur Isolierung und geeigneten Unterbringung des Patienten treffen zu können, eine Vorsicht, welche leider häufig unterlassen wird.

Literaturverzeichnis.

E. Abderhalden, Ueber den Einfluß des Höhenklimas auf die Zusammensetzung des Blutes. Inaug.-Diss. Basel 1902. — Aitkin, On the number of dust partikels in the Atmosphere. Transactions of the Royal Soc. of Edinburgh Bd. 35. — Arens, Quantitative Staubbestimmungen in der Luft und Beschreibung eines neuen Staubfängers. Archiv für Hygiene 1894, Bd. 21. — v. Bebber, Hygienische Meteorologie. Stuttgart 1895. — v. Becker, Aegypten und die Tuberkulose. Münchener med. Wochenschrift 1904, Nr. 9. — Beneke, Zum Verständnis der Wirkungen der Seeluft und des Seebades. Mitteilungen der Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften. Marburg 1873, Bd. 10. — O. Bernhard, Therapeutische Verwendung des Sonnenlichtes in der Chirurgie. Zeitschr. für physik.-diätet. Therapie Bd. IX. — Derselbe, Ueber offene Wundbehandlung durch Insolation und Eintrocknung. Münchener med. Wochenschr. 1904, Nr. 1. — Bert, Paul, La pression barométrique. Recherches de physiologie expérimentale. Paris 1878. — Biermann, Klimatische Kurorte und ihre Indikationen. Leipzig 1872. — Boekmann, Beitrag zur Kenntnis der Seeluft. Deutsche med. Wochenschrift 1882, Nr. 9. — Brausewetter, Malaga als Winterstation. Therap. Monatsh., Januar 1901. — K. Bürker, Die Wirkungen des Höhenklimas auf das Blut. Münchener med. Wochenschr. 1905, Nr. 6. — Bunsen, nach Renk „Die Luft" in v. Pettenkofers und v. Ziemßens Handbuch der Hygiene, I. Teil. Leipzig 1886. — M. Burckhardt, Untersuchungen über Blutdruck und Puls bei Tuberkulösen in Davos. Deutsches Archiv für klin. Med. Bd. LXX. — C. Clar, Die Winterstationen des alpinen Mittelmeergebietes mit einem Anhange über Algier. Leipzig und Wien 1894. — Derselbe, Ajaccio und Vizzavona. Wiener klinische Rundschau 1903. — Determann, Das Höhenklima und seine Verwendung für Kranke. Volkmanns Sammlung klinisch. Vorträge. Neue Folge, Nr. 308. — Downes and Blunt, Proceedings. Royal Soc., Vol. 26, 1877 und Vol. 38, 1878. — M. Edel, Läßt sich das Klima der Nordseeinseln auch im Herbst und Winter therapeutisch verwerten? Zeitschr. für diätet. und phys. Therapie, Bd. 6. — F. Egger, Ueber den Nutzen des Hochgebirgsklimas in der Behandlung der Lungenschwindsucht. Ebenda, Bd. III. — Derselbe, Verhandlungen des XII. Kongresses für innere Medizin

1893. — H. Engel, Die Hygiene und Therapie der Wüste. Zeitschr. für innere Med. Bd. LV. — Derselbe, Ueber Aegyptens Kurorte und Indikationen. Zeitschr. für physik. und diätet. Therapie Bd. IX. — Engel, Bey, Das Winterklima Aegyptens. Berlin 1903. — W. Erb, Winterstationen im Hochgebirge. Volkmanns Samml. klin. Vortr. Nr. 271. — Exner, Elster und Geitel, Gockel zitiert nach N. Zuntz, A. Loewy, Franz Müller und W. Caspari „Höhenklima und Bergwanderungen in ihrer Wirkung auf den Menschen". 1906. Daselbst ein vollständiges Literaturverzeichnis über die elektrischen Erscheinungen der Luft. — Fießler, Zur Kenntnis der Wirkung verminderten Luftdruckes auf das Blut. Deutsches Archiv für klin. Med. Bd. 81. — Finsen, Das Licht als Irritament. Virchows Jahresberichte pro 1895, Bd. I, Abt. I. — Derselbe, Die Einwirkung des Lichtes auf die Haut. Hospitalstidende 4 R. B. 1893. — B. Fischer, Bakteriologische Untersuchungen auf einer Reise nach Westindien an Bord S. M. Schiff „Moltke" im Winterhalbjahr 1885/86. Zeitschr. für Hygiene 1886. — Derselbe, Ergebnisse einiger auf der Planktonexpedition ausgeführten bakteriologischen Untersuchungen der Luft über dem Meere. Zeitschr. für Hygiene 1894. — C. Foà, Laborat. scient. internat. du Mont Rosa. Trav. de l'année 1903, Turin 1904. — Fodor, Die Luft und ihre Beziehungen zu epidemischen Krankheiten. Budapest 1881. — A. Fränkel, Ueber den Einfluß der verdünnten und verdichteten Luft auf den Stoffwechsel. Zeitschr. für klin. Med. 1881, Bd. 2. — Fränkel und Gebbert, Ueber die Wirkungen der verdünnten Luft auf den Organismus. Berlin 1883. — F. Frankenhäuser, Die Luftfeuchtigkeit als Wärmefaktor. Therapie der Gegenwart 1904. — Frankland, zitiert nach Rubner „Ueber Sonnenstrahlung". Archiv für Hygiene Bd. 20. — E. Friedrich, „Nordseekurorte". Eulenburgs Enzyklopädische Jahrbücher der ges. Heilkunde 1893, 3. Jahrgang. — Derselbe, Ueber den Salzgehalt der Seeluft, die Fortführung der Salzteile aus dem Meerwasser und die therapeutische Verwertung der wirksamen Faktoren der Seeluft. Medizinalzeitung 1890, Nr. 61—63. — Garrigou, nach J. Courmont et Ch. Lesieur „Atmosphère et Climats". Paris 1906, zitiert. — J. Gaule, Pflügers Archiv für die gesamte Physiologie Bd. 89. — Giuseppe und Vanzetti, nach Glax, Lehrbuch der Balneotherapie Bd. 1, 1897 zitiert. — J. Glax, Die Klimatotherapie des Heufiebers mit besonderer Berücksichtigung der österreichischen Riviera. Zentralblatt für physikalische Therapie Bd. 1. — Derselbe, Lehrbuch der Balneotherapie Bd. 1. Stuttgart 1897. — Derselbe, Zur Klimatotherapie des Morbus Basedowii. 66. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. Wien 1894. — Godneff, nach Boubnoff, Archiv für Hygiene Bd. 10, 1890 zitiert. — W. Gordon, The practical choice of climate in phthisis. The Lancet 1901, June 15. — Graffenberger, nach H. Rieder „Lichttherapie" in Goldscheiders und Jacobs Handbuch der physikalischen Therapie Bd. 2, 1. Teil. — Hann, Handbuch der Klimatologie. Stuttgart 1897, 2. Aufl. — Gilbert d'Hércourt, Das Vorkommen von Seesalz in der maritimen Atmosphäre. Allgem. balneolog. Zeitung 1868. — A. Hiller, Thalassotherapie in Goldscheiders und Jacobs Handbuch der physikalischen Therapie Bd. 1, 1. Teil, Leipzig 1901. — Derselbe, Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1885, Heft 7 und 8. — Derselbe, Ueber die Wirkungsweise der Seebäder. Zeitschrift für klin. Med. Bd. 17, Supplement 1890. — A. Hoeßli, Einige Bemerkungen zu den klimatischen Kuren in den Alpen. Deutsche medizin. Wochenschrift 1902, Nr. 35 und 37. — J. Hirschkron, Die klimatische Therapie in der Nervenheilkunde. Deutsche Praxis 1901, Nr. 8. — A. v. Humboldt, Kosmos Bd. 1, 1845. — Jaccoud, La station médical de St. Moritz. Paris 1873. — Jakubasch, Sonnenstich und Hitzschlag. Berlin 1879. — A. Jaquet, Ueber die physiologische Wirkung des Höhenklimas. Basel 1904. — Derselbe, Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie Bd. 45. — Jaquet und Suter, Korrespondenzblatt für Schweizer Aerzte 1898. — J. Ide, Zur O-Wirkung der Seeluft. Zeitschr. für diätet. und physik. Therapie 1905, Bd. 9. — Derselbe, Ueber den Aufenthalt von nervenschwachen Personen im Nordseeklima. Therap. Monatshefte 1901. — Fr. Keller, Bergsteigekuren für Nervenkranke. Therap. Monatshefte 1901. — H. Kisch, Balneotherapeutisches Lexikon 1897. — Kruse, Ueber die Beschaffenheit der Nordseeluft. Balneolog. Zentralblatt, 2. Jahrgang, Nr. 18. — H. Kuborn,

Note sur la coqueluche au bord de la mer. Congrès international de Thalassothérapie. Comptes rendus et Mémoires. Ostende 1896. — M. Kuntze, Einiges über den Winter der südtirolischen Kurorte. Bozen 1905. — D. Kuthy, Seeklima und Tuberkulose. Wiener med. Presse 1904, Nr. 47. — Lazarus und Schirmunski, Ueber die Wirkung des Aufenthaltes in verdünnter Luft auf den Blutdruck. Zeitschr. für klin. Med. 1884, Bd. 7. — v. Liebig, Einige Beobachtungen über das Atmen unter vermindertem Luftdruck. Veröffentlichungen der Hufelandschen Gesellschaft. 13. Versammlung der balneolog. Gesellschaft. Berlin 1891. — Derselbe, Du Bois-Reymonds Archiv für Anatomie und Physiologie 1879 und 1880. — Lindemann, Das Seeklima. Leipzig 1893. — L. Loewenfeld, Ueber Luftkuren für Nervöse und Nervenkranke. Deutsche Praxis 1901, Nr. 10. — A. Loewy, J. Loewy, Leo Zuntz, Pflügers Archiv für die gesamte Physiologie Bd. 66. — A. Loewy und N. Zuntz, Archiv für Anatomie und Physiologie 1904. — Loewy, Untersuchungen über Respiration und Zirkulation bei Aenderungen des Druckes und des Sauerstoffgehaltes der Luft. Berlin 1895. — A. Loewy und Müller, Ueber den Einfluß des Seeklimas und der Seebäder auf den Stoffwechsel des Menschen. Bonn 1904. — Malassez und Marestang, zitiert nach A. Rollet, Betrachtungen über die Mauserung des Blutes. Mitteilungen des Vereines der Aerzte in Steiermark 1894, Nr. 6. — Marti und Kronecker, Wie wirken die chemischen Hautreize und Belichtung auf die Bildung der roten Blutkörperchen. Verhandlungen des XV. Kongresses für innere Medizin 1897. — E. Meißen, Antikritische Bemerkungen zu O. Schaumanns und E. Rosenquists Aufsatz: Wie ist die Blutkörperchenvermehrung im Hochgebirge zu erklären? Therap. Monatshefte 1900, 14. Jahrg. — Derselbe, Die vermeintlichen Blutveränderungen im Gebirge. Münchener med. Wochenschrift 1905, Nr. 14. — F. Miescher, Korrespondenzblatt für Schweizer Aerzte 1893. — Moleschott, Wiener med. Wochenschrift 1853 und 1855. — Mosso, Periodische Atmung und Luxusatmung. Du Bois-Reymonds Archiv für Physiologie 1886, Supplement. — A. Müntz, Comptes rendus de l'Academie des sciences 1891, Bd. 112. — M. van Oordt, Ueber Veränderungen von Blutdruck, Blutzusammensetzung, Körpertemperatur und Atmungsfrequenz durch Einwirkung kühler Luft auf den nackten Menschen. Zeitschrift für diätet. und physik. Therapie 1905, Bd. 9. — Derselbe, Ueber Freiluftbehandlung der Nervösen. Veröffentlich. der Hufelandschen Gesellschaft. 24. Versammlung der balneolog. Gesellschaft. Berlin 1903. — G. Ortenau, Ist die Riviera für Lungenkranke ein überwundener Standpunkt? Zeitschrift für Tuberkulose und Heilstättewesen 1904, Bd. VI, Heft 3. — Pagel, Klimato- und Höhenlufttherapie. Historische Einleitung. Handbuch der physikalischen Therapie von Goldscheider und Jacob Bd. I, I. Teil. Leipzig 1901. — Pettenkofer und Voit, Zeitschrift für Biologie Bd. 2. — v. Platen und Pflüger, Ueber den Einfluß des Auges auf den tierischen Stoffwechsel. Pflügers Archiv Bd. 11. — Quincke, Ueber den Einfluß des Lichtes auf den Tierkörper. Pflügers Archiv Bd. 57. — Renk, „Die Luft“. Handbuch der Hygiene von Pettenkofer und v. Ziemßen I. Teil. Leipzig 1886. — H. Rieder, „Lichttherapie“ in Goldscheiders und Jacobs Handbuch der physik. Therapie 1901, Bd. 2, I. Teil. — W. Roemisch, Die Wirkung des Hochgebirgsklimas auf den Organismus des Menschen. Vortrag, gehalten am 11. März 1901 in Arosa. — A. Rollett, Betrachtungen über die Mauserung des Blutes. Mitteilungen des Vereines der Aerzte in Steiermark 1894, Nr. 6. — M. Rubner, Klimatotherapie. Handbuch der physikalischen Therapie Bd. I, I. Teil, Leipzig 1901. — Rubner und Cramer, Ueber den Einfluß der Sonnenstrahlung auf Stoffzersetzung, Wärmebildung und Wasserdampfabgabe bei Tieren. Archiv für Hygiene 1894, Bd. 30. — Rubner, Archiv für Hygiene Bd. XI. — Rubner und Lewaschow, Archiv für Hygiene Bd. XXIX. — Rubner, Archiv für Hygiene Bd. XXXVIII. — Saake, Messungen des elektrischen Potentialgefälles, der Elektrizitätszerstreuung und der Radioaktivität der Luft im Hochtal von Arosa. Physik. Zeitschr. 1903, Bd. 4. — Derselbe, Ein bislang unbekannter Faktor des Höhenklimas. Münchener med. Wochenschrift 1904, Nr. 1. — Schattenfroh, Archiv der Hygiene Bd. XXXVIII. — O. Schaumann und E. Rosenquist, Ueber die Natur der Blutveränderungen im Höhenklima. Zeit-

schrift für klin. Med. Bd. 35. — Schirmunski, Ueber den Einfluß der verdünnten Luft auf den menschlichen Organismus. Inaug.-Diss. Berlin 1877. — Schröder, Die Wirkungen des Höhenklimas auf den menschlichen Organismus. Veröffentl. der Hufelandschen Gesellschaft. 23. Versamml. der balneolog. Gesellschaft. Berlin 1902. — Derselbe, Ueber Veränderungen des Blutes in Görbersdorf bei Gesunden und Phthisikern. Dissert. Halle a. d. S. 1894. — G. Schröder und Gottstein, Ist die Blutkörperchenvermehrung im Hochgebirge eine scheinbare oder nicht? Berliner klin. Wochenschrift 1900, Nr. 27. — Angus Smith, Air and rain. London 1872. — Spengler und Neumann nach K. Bürker, Münchener med. Wochenschr. 1905, Nr. 6 zitiert. — Sticker, „Der Keuchhusten" in Nothnagels spezieller Pathologie und Therapie 1896, Bd. 4, 2. Teil, 2. Abteilung. — B. Stiller, Zur Therapie des Morbus Basedowii. Verhandl. des 7. Kongresses für innere Med. — Tissandier, Les poussières de l'air 1877. — F. Tripold, Ueber das Verhältnis der Harnausscheidung zu den aufgenommenen Flüssigkeitsmengen bei Gesunden. Zeitschrift für diätet. und physik. Therapie 1903/04, Bd. VII. — Derselbe, Ueber das Sommerklima von Abbazia und seine Indikationen. Balneologische Zentralzeitung 1904, Nr. 46 u. 47. — Tyndall, The medical Times and Gazette 1870, Bd. 1. — Velten, Winterstationen. Berliner klin. Wochenschrift 1902, Nr. 46. — Veraguth, Le climat de la haute Engadine. Thèse de Paris 1887. — Viault, Comptes rendus de l'Academie des sciences 1890—1892. — v. Vivenot, Wiener med. Jahrbücher 1865, Bd. 21. — J. A. van Vornveld, Das Blut im Hochgebirge. Archiv für die gesamte Physiologie Bd. 92. — H. Weber, Klimatotherapie, in v. Ziemßens Handbuch der allg. Therapie Bd. 2. Leipzig 1880. — Derselbe, Zur therapeutischen Verwertung der Seereisen. Zeitschrift für physik. und diätet. Therapie Bd. III. — Wiesner, Photometrische Untersuchungen auf pflanzenphysiologischem Gebiete, Untersuchungen über den Lichtgenuß der Pflanzen. Sitzungsb. der kaiserl. Akademie der Wissenschaften 1893 und 1895. — Wolff, Madeira als moderner Kurort für Lungenkranke. Deutsche med. Wochenschrift 1905, Nr. 35. — Derselbe, Ueber den Einfluß des Gebirgsklimas auf den gesunden und kranken Menschen. Wiesbaden 1895. — Wolpert, Archiv für Hygiene Bd. XXVI. — N. Zuntz, A. Loewy, Franz Müller und W. Caspari, Höhenklima und Bergwanderungen in ihrer Wirkung auf den Menschen. Deutsches Verlagshaus Bong u. Co. 1906.





